5.90

Nachlaß von Prof. N. Malta

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA — FINSKA FORSTSAMFUNDET

574.

ACTA FORESTALIA FENNICA

36.

ARBEITEN DER
FORSTWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT
IN SUOMI

PUBLICATIONS OF THE
SOCIETY OF FORESTRY
IN SUOMI

PUBLICATIONS DE LA
SOCIÉTÉ FORESTIÈRE
DE SUOMI

HELSINKI 1930

Suomen Metsätieteellisen Seuran julkaisusarjat:

ACTA FORESTALIA FENNICA. Sisältää Suomen metsätaloutta ja sen perusteita käsitteleviä tieteellisiä tutkimuksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin niteinä, joista kukin yleensä käsittää useampia tutkimuksia.

SILVA FENNICA. Sisältää Suomen metsätaloutta käsitteleviä kirjoitelmia ja pienehköjä tutkimuksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin. Kukin kirjoitus muodostaa yleensä oman niteen.

COMMENTATIONES FORESTALES. Sisältää muiden maiden kuin Suomen metsätaloutta ja siihen liittyviä aihepiirejä käsitteleviä tutkimuksia ja muita kirjoituksia. Ilmestyy epäsäännöllisin väliajoin. Kukin nide sisältää yleensä vain yhden tutkimuksen.

Finska Forstsamfundets publikationsserier:

ACTA FORESTALIA FENNICA. Innehåller vetenskapliga undersökningar rörande skogshushållningen i Finland och dess grunder. Banden, vilka icke utkomma periodiskt, omfatta i allmänhet flere avhandlingar.

SILVA FENNICA. Omfattar uppsatser och mindre undersökningar rörande skogshushållningen i Finland. Utkommer icke periodiskt; varje uppsats som skilt band.

COMMENTATIONES FORESTALES. Innehåller undersökningar och andra uppsatser rörande skogshushållningen och i samband med denna stående frågor utom Finland. Utkommer icke periodiskt. I allmänhet ingår i varje band endast en avhandling.

Nachlaß von Prof. N. Malta 574

SUOMEN METSÄTIETEELLINEN SEURA — FINSKA FORSTSAMFUNDET

ACTA FORESTALIA FENNICA

36.

ARBEITEN DER
FORSTWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT
IN SUOMI

PUBLICATIONS OF THE
SOCIETY OF FORESTRY
IN SUOMI

PUBLICATIONS DE LA
SOCIÉTÉ FORESTIÈRE
DE SUOMI

Zur. 1934:449.

HELS[illegible] 1930

Acta forestalia fennica 36.

1. **Lassila, I.:** Metsätyypin vaikutuksesta puun painoon ..... 1—118
   Summary (On Influence of Forest Type on Weight of Wood) .. 119—125
2. **Lassila, I.:** Työtieteellisiä tutkimuksia metsätyöstä. I. Pinopuun teko .. 1—79
   Summary (Studies on Efficiency of Labour in Forest Work. I. Preparation of Piled Wood) ..... 80—88
3. **Linkola, K.:** Über die Halbhainwälder in Eesti ..... 1—28
   Selostus (Eestin puolilehtometsistä) ..... 29—30
4. **Laitakari, Erkki:** Suomen Metsätieteellisen Seuran toiminta vv. 1920—1930. *(Die Tätigkeit der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Suomi während der Jahre 1920—1930)* ..... 1—251

METSÄTYYPIN VAIKUTUKSESTA PUUN PAINOON

KIRJOITTANUT

I. LASSILA

ON INFLUENCE OF FOREST TYPE ON WEIGHT OF WOOD

HELSINKI 1929

HELSINKI 1929
SUOMAL. KIRJALL. SEURAN KIRJAPAINON O.Y.

Sisällys.

Siv.

I Yleinen osa.

A. Katsaus tutkimuksiin boniteetin vaikutuksesta puun painoon 7
B. Katsaus puun painotutkimuksen tekniikkaan 12
1. Koekappaleiden ottoaika 13
2. Koekappaleiden käsittely 17
3. Koekappaleiden mittaustavat 22

II Erikoinen osa.

A. Tutkimusten tarkoitus 31
B. Selostus tutkimusalueesta 34
C. Tutkimusaineisto 36
D. Tutkimusaineiston käsittely 42

III Selostus tutkimusten tuloksista. 61

* * *

Liite I. 73
Liite II. 85
Kirjallisuusluettelo 115
Summary 119
Graafillisia esityksiä 126

I. YLEINEN OSA.

A. Katsaus tutkimuksiin boniteetin vaikutuksesta puun painoon.

Kysymystä boniteetin vaikutuksesta puun painoon ei ole ratkaistu. Se, että näinkin tärkeä kysymys on voinut jäädä selvittämättä, on riippunut siitä, että boniteettien määräämisperusteet ovat viime aikoihin asti olleet sangen häilyvät. Yleensä on metsäteknologisissa tutkimuksissa, niiden suurtöisyyden vuoksi, ollut pakko tyytyä sangen pieniin aineistoihin, joten tulokset jo tästä syystä ovat olleet rajoitetut, jotapaitsi eri tutkijoiden saavuttamia tuloksia ei ole voitu yhdistää syystä, että boniteetin määräämisperusteet eivät ole olleet samat.

Sitävastoin on selvää, että kysymys boniteetin vaikutuksesta puun painoon on aikojen kuluessa askaroittanut useita tutkijoita.

Duhamel du Monceau, jota syystä on sanottu metsäteknologian isäksi, ei ole tätä asiaa paljon tutkinut. Hän piti nim. selv önä, että täysitiheässä metsikössä kasvaa paremmalla maalla raskaampaa puuta kuin huonommalla. Tämä käsitys oli kau'an aikaa vallitsevana ja ensimmäinen, joka sitä pontevammin ryhtyi vastustamaan, oli Nördlinger, joka kirjoittaa m.m. seuraavaa: »— — — yleensä luullaan, että sangen hedelmällisellä ja ravintorikkaalla maalla kasvava puu on raskasta ja hyvää, joten siinä on samalla kertaa sekä vahvat soluseinät että vahvat solumembraanit. Tämän olettamuksen harhaanjohtavaisuutta todistavat kuitenkin m.m. tutkimani puksipuun, joka kasvoi sangen hedelmällisellä puutarhamaalla, painosuhteet. Sen ominaispaino oli sangen pieni, jotavastoin sen nestepitoisuus oli huomattavan suuri.

Kuitenkin on meidän varottava arvioimasta maaperän vaikutusta konstantimmaksi kuin se on. Puun painoon vaikuttaa niin monta eri tekijää, että, vaikka maaperä onkin sama, ei kuitenkaan muiden kasvusuhteiden tarvitse olla samoja. Tästä johtuu, että muutamien yksityisten puiden perusteella ei tämäntapaisista seikoista voida mitään varmaa päättää.»

Tämän jälkeen mainitsi Nördlinger pyökkipuista muutamia esimerkkejä, jotka osottavat, että kaksi samalla maalla lähekkäin kasvavaa puuta

voi olla painoltaan aivan erilaista, vaikka puulaji, koko, ikä, asema metsikössä j.n.e. ovat samat.

NÖRDLINGERin aikana ja pitkät ajat sen jälkeenkin oltiin sitä mieltä, että huonommalla maalla kasvaneet havupuut ja paremmalla maalla kasvaneet lehtipuut ovat raskaampia, joka otaksuma johdettiin vuosilustojen leveydestä, sillä lehtipuillahan leveä vuosilusto on raskaan puun ja kapea vuosilusto keveän puun merkki, havupuilla taas päinvastoin.

NÖRDLINGERkään ei, vaikka hän on niin monipuolisesti puun teknillisiä ominaisuuksia tutkinut, ennättänyt kiinnittää suurempaa huomiota boniteetti-painokysymykseen. Ainoastaan eräässä artikkelissa, jonka hän on kirjoittanut aikakauskirjan, »Centralblatt für das gesammte Forstwesen», vuosikerrassa 1885, hän, selvitellessään kysymystä siitä, missä teknillisesti hyvää lehtikuusta kasvaa, sivumennen koskettelee tätä asiaa. Tässä artikkelissa toteaa NÖRDLINGER tutkimustensa perusteella, että lehtikuusen ominaispaino ilmakuivana vähenee kasvupaikan optimumista sekä ylös- että alaspäin, ja että erittäin lihavilla kasvupaikoilla, esim. puutarhoissa ja viljelysmailla, kasvaneilla lehtikuusilla on alhainen ominaispaino.

Varsinaiset tutkimukset tältä alalta ovat vasta XIX:n vuosisadan loppupuolelta. Näistä on erikoisesti mainittava SCHWAPPACHin tekemät. Mäntyä koskevissa tutkimuksissaan, jotka julkaistiin v. 1897, hän on kiinnittänyt tähän alaan sen ansaitsemaa huomiota. Hän vertasi toisiinsa 60—120 vuotisten eri boniteeteilla kasvaneiden mäntyjen ominaispainoja. Boniteetit hän merkitsi I—V, siten, että paras boniteetti merkittiin I:llä. Luokat IV ja V olivat suomaita. Kun otettiin keskimäärä 3:n parhaan ja 2:n huonomman boniteetin puiden ominaispainoista, niin huomattiin selvästi, että ominaispainot paremmilla boniteeteilla kaikissa tutkituissa Saksan osissa, Länsi-Preussissa, Posenissa, Brandenburgissa, ja Itä-Preussissa, olivat selvästi suuremmat kuin huonommilla boniteeteilla. Samantapaiset tulokset sai SCHWAPPACH myös tutkiessaan hopeakuusen ominaispainoja. Myös muiden tutkimustensa yhteydessä on SCHWAPPACH palannut tähän asiaan, mutta ei ole tuonut esille mitään uutta.

Sen jälkeen on otettava huomioon R. HARTIGin tutkimus vuodelta 1898, joka koskee m.m. kuusen ja pyökin painoa eri maaperillä. HARTIG on tullut siihen tulokseen, että maaperällä ei ole mitään vaikutusta pyökin painoon, jotavastoin kuusi on raskainta parhaalla maalla. HARTIGin tutkimus koskee koko puunrunkoa ja senvuoksi HARTIG huomauttaakin, että, jos tutkitaan puuta ilman latvusosaa, niin silloin ovat tulokset aivan

toiset. Parhailla mailla ei saada suurinta määrää raskasta hyötypuuta, s.o. oksatonta rungonosaa, vaan on tässä suhteessa löydettävissä optimum, joka ei suinkaan vastaa parhaita kasvupaikkoja.

Samaan suuntaan käyviä tuloksia kuin SCHWAPPACHin ja HARTIGin ovat CIESLARin ja JANKAN tutkimukset antaneet. He ovat selvitelleet puiden ominaispainoa kasvullisen metsämaan eri boniteeteilla ja heidän tutkimuksensa osoittavat, että tuoreella, humuspitoisella ja ravintorikkaalla maalla kasvaneiden puiden ominaispainot ovat yleensä suuremmat kuin kuivalla ja humusköyhällä maalla kasvaneiden. Sitäpaitsi he ovat tehneet tutkimuksia erittäin hyvällä maalla, nim. vanhassa pellossa, kasvaneisiin puihin nähden. Nämä osoittavat poikkeuksetta, että tällaisella erikoisen hyvällä maalla kasvaneiden puiden ominaispainot ovat sangen alhaisia, pysyen yleensä 0.350 tienoilla.

Meidän oloihimme ovat parhaiten sovellutettavissa WIJKANDERin saavuttamat tulokset. Hän on tutkinut mäntyä, kuusta ja koivua. Männyn suhteen hän ei ole tullut varmoihin tuloksiin, mutta kuusen suhteen osoittautui selvästi, että kangasmailla kasvaneet kuuset ovat raskaampia kuin vesiperäisillä mailla kasvaneet. WIJKANDER tuli siis suurin piirtein samoihin tuloksiin kuin SCHWAPPACH ja HARTIG. Koivuista tutki WIJKANDER osaksi sellaisia, jotka olivat kasvaneet multavilla savi- ja hiekkapohjaisilla mailla. Mitä viimemainituilla mailla tarkoitetaan, ei selviä, mutta yleensä näyttää siltä, että alavat savipohjaiset maat olisivat olleet kangaskorpia ja laihempia maita kuin edelliset. Näillä kasvaneiden puiden tutkimus osoitti, että myös koivu on laihemmalla maalla keveämpää.

Tämän kirjoittaja on myös tutkinut asiaa. Tutkimukset koskivat kokonaisten mänty-runkojen painoa *Myrtillus*- ja *Calluna*-tyypeillä, ja on näiden suoritustapa selostettu julkaisussani, Puun mekaanillis-teknillisten ominaisuuksien tutkimuksesta, sen tuloksista ja tehtävistä. Tämän tutkimuksen tulokseksi jäi, ettei siihen käytetyn aineiston perusteella voitu todeta eroa *Myrtillus*- ja *Calluna*-tyypeillä kasvaneiden mäntyjen koko rungon painojen välillä. Tosin viittasivat tulokset siihen, että *Calluna*-tyypin puut olivat raskaampia, mutta ero oli mitättömän pieni (+ 0.0018 %), ja osaksi eivät puut olleet toisiinsa verrannollisia, syystä, että *Myrtillus*-tyypin puut olivat sekapuita kuusimetsikössä, jotavastoin *Calluna*-tyypin puut olivat kasvaneet puhtaassa metsikössä. Aineisto olikin, kuten tutkimusta selostettaessa on mainittu, koottu toista tarkoitusta varten.

Se, mitä edellä on mainittu, koski kuivan puun painoa. Jossain määrin on myös tutkittu boniteetin vaikutusta tuoreen puun painoon. Koska

tuore puu anatoomisesti voidaan jakaa kahteen, vesipitoisuutensa puolesta sangen erilaiseen osaan, nim. sydänpuuhun ja pintapuuhun, niin on selvää, että sydänpuun ja pintapuun kuutiomäärien suhteella toisiinsa on sangen suuri vaikutus tuoreen puun painoon. Tuore puu on sitä raskaampaa, mitä pienempi sydänpuu-% ja mitä suurempi pintapuu-% on.

Hyvin usein on hyvillä ja etenkin sangen hyvillä mailla kasvaneiden puiden pintapuu-% suuri, ja tästä syystä on tuoreen puun paino ainakin erittäin hyvillä mailla huomattavasti suurempi kuin huonoilla. Tätä osoittavat m.m. ensimmäiset tästä asiasta tehdyt, HUNDESHAGENin ja BERGERin tutkimukset. Näistä selviää, että basalttimaalla kasvaneet, noin 100-vuotiset tammet, olivat huomattavasti raskaampia kuin hiekkamaalla kasvaneet.

Myös sydänpuumuodostuman riippuvaisuus boniteetista on toistaiseksi sangen vähän tunnettu. Vaikka onkin sangen laajasti tutkittu eri puulajien sydänpuun muodostusta, ei näitä tutkimuksia tehtäessä ole kiinnitetty tarpeellista huomiota boniteetteihin, vaan ovat tutkimusten yhteydessä olevat boniteettien selostukset sangen vaillinaiset. Tämä koskee esim. CHEVANDIERin ja WERTHEIMin tutkimusta. He ovat kuitenkin sangen tarkoin selostaneet ne olosuhteet, joissa koepuut ovat kasvaneet, ja selviää heidän aineistostaan, jota minulla on ollut tilaisuus tutkia, että vogesilaiset puut yleensä ovat sydänpuurikkaampia kalkki- kuin hiekkamaalla.

Meidän oloistamme ja niihin verrattavista oloista ei ole olemassa sydänpuumuodostumasta boniteettiin perustuvia tutkimuksia. Jonkunmoisia johtopäätöksiä voidaan kuitenkin tehdä esim. HOLMERZin ja ÖRTENBLADin tutkimusten perusteella. He ovat Norrbottenin metsiä tutkiessaan todenneet, että sydänpuuta muodostuu aikaisemmin nopeasti kasvaneissa puissa kuin hitaasti kasvaneissa. Jos samanikäisiä puita verrataan toisiinsa, niin on siis nopeakasvuisissa ja suurempimittaisissa puissa suhteellisesti enemmän sydänpuuta kuin hitaasti kasvaneissa ja pienempimittaisissa. Jos näin on asian laita, niin tämä seikka puolestaan viittaa siihen, että samanikäisessä puussa hyvällä maalla olisi suurempi sydänpuu-% kuin huonolla, joten esim. 40-vuotisen hyvän maan puun pitäisi olla tuoreena keveämpää kuin 40-vuotisen huonon maan puun. Itse asiassa ei vertailua kuitenkaan voida tehdä ainoastaan kuutiomäärän perusteella, vaan on myös otettava huomioon sydänpuun laatu. Sydänpuu ei nim. ole samanpainoista eri maanlaaduilla, vaan voi sen paino huomattavasti vaihdella ja tämä seikka vähentää luonnollisesti sydänpuu-määrän merkitystä tuoreen puun painon karakteristikana.

Toiselta puolen ne seikat, jotka lisäävät tai vähentävät kuivan puun

painoa, pääpiirteittäin myös vaikuttavat lisäävästi tai vähentävästi tuoreen puun painoon. Kuitenkaan eivät leveät vuosilustot (havupuilla) ja kapeat vuosilustot (lehtipuilla) ole keveän puun tuntomerkkejä, vaan päinvastoin raskaan.

Paljon parempana karakteristikana voidaan pitää i k ä ä. Nuorten metsien puu on yleensä tuoreena raskasta (Eneroth ja Welander) ja vanhojen metsien puu keveätä. Niinpä Enerothin mukaan sydänpuuttoman männyn ominaispaino on 1.0—0.9, keski-ikäisen männyn 0.9—0.8, 100-vuotisen männyn 0.8 ja yli-ikäisen männyn jopa 0.6. Tästä voidaan myös tehdä se johtopäätös, että nopeasti kasvanut puu, jossa siis nesteet vilkkaasti liikkuvat, on tuoreena raskaampaa kuin hitaasti kasvanut, ja siis yleensä paremmilla mailla kasvaneiden puiden puuaine on tuoreena raskaampaa kuin huonommilla mailla kasvaneiden.

Kuten edelläolevasta selviää, on boniteetin vaikutusta puun painoon sangen vähän tutkittu. Tämä johtuu yksinkertaisesti siitä, että metsämaan boniteeraus on aivan viime aikoihin asti ollut sangen epämääräistä. Onhan tunnettua, että esim. boniteeraus lisäkasvutaulujen laatimista varten on ollut siksi häilyvää, ettei toistaiseksi ole muualla kuin Suomessa käytettävissä kasvutauluja, joiden avulla esim. kahden samalla tyypillä kasvavan metsikön kasvusuhteita maan eri osissa voitaisiin verrata toisiinsa. Olemme sangen edullisessa asemassa, kun meillä on käytettävänä Cajanderin metsätyyppeihin perustuvat kasvutaulut, joiden pohjalla yllämainittu vertailu on mahdollinen.

Vaikka puun painoa on niin paljon tutkittu, niin ei tässä yhteydessä sen paremmin kuin muitakaan puun mekaanillis-teknillisiä ominaisuuksia tutkittaessa yleensäkään ole käsitetty boniteerauksen tärkeyttä. Tämän kirjoittaja on tästä seikasta edellämainitussa teoksessaan huomauttanut. Onhan selvää, ettei hyödytä paljoakaan tieto, että toisen puun ominaispaino on esim. 0.555, toisen 0.666, vaikka oltaisi tarkoin selvillä siitäkin, mihin luokkaan kuuluvasta puusta, kuinka korkealta maasta, miltä puolelta puuta j.n.e. koekappale on otettu, joll'ei tiedetä, millaisella maalla puu on kasvanut. Tekijä onkin sitä mieltä, että tarkka ja oikea boniteeraus on myös metsäteknologisen tutkimuksen tärkein pohja.

B. Katsaus puun painotutkimuksen tekniikkaan.

Puun painotutkimuksen tekniikka on yleispiirteisesti käsitelty tekijän julkaisussa »Puun mekaanillis-teknillisten ominaisuuksien tutkimuksesta, sen tuloksista ja tehtävistä», joten tässä yhteydessä ei ole syytä selvitellä sen perusteita. Sitävastoin luotakoon silmäys muutamiin tämän tutkimustyön yksityiskohtiin, s.o. tällä alalla käytettyihin tutkimusmenetelmiin sekä niiden valo- että varjopuoliin, jotta voitaisiin kehittää uusi, mahdollisimman objektiivinen ja tehokas tutkimusmenetelmä.

Puun absoluuttisen painon määrääminen voidaan tätä nykyä käytettävissä olevilla välineillä suorittaa samalla tarkkuudella kuin mitä suurinta tarkkuutta vaativa painon määrääminen yleensä. Tämä seikka ei siis tuota vaikeuksia muulloin kuin koekappaleita ulkoilmassa punnittaessa. Tällöin vaikuttaa pienikin ilmanvirtaus herkkään vaakaan ja ei edes kaappi voi taata täysin varmoja punnitustuloksia, sillä sitä ei useinkaan voida metsässä asettaa kyllin vakavalle alustalle. Ulkoilmassa punnitseminen jää siis aina epävarmemmaksi kuin punnitseminen huoneessa, mutta punnitsemalla koekappaleet useampaan kertaan voidaan tässäkin tapauksessa saavuttaa siksi varmoja tuloksia, että niitä voidaan nyt esilläoleviin tutkimuksiin käyttää.

Kun taas on määrättävä puun ominaispaino, niin esiintyy useita seikkoja, jotka vähentävät tuloksien tarkkuutta. Jo puukappaleen kuutiosisällyksen määrääminen samalla tarkkuudella kuin sen paino määrätään on sangen vaikeata. Tämän lisäksi on otettava huomioon monta muuta seikkaa, joilla voi tässä yhteydessä olla ratkaiseva merkitys. Jos esim. tahdotaan määrätä kasvavan puun ominaispaino, niin tiedetään, että se vaihtelee kuukausittain, vuorokausittain, jopa tunnittainkin, ja ovat nämä vaihtelut sangen huomattavia. Mutta vaikka tyydyttäisiin määräämään puun ominaispaino kuivana, niin tässäkin kohdataan vaikeuksia. Esim. talvella kaadetun puun ominaispaino on erilainen kuin kesällä kaadetun, kuivan 3-tuumaisen lankun ominaispaino on erilainen kuin samasta puusta samalta kohtaa sahatun 1-tuumaisen laudan, uunikuivatun lankun omi-

naispaino on erilainen kuin lautatarhassa kuivatun j.n.e. Sitäpaitsi vaikuttavat puun painoon sellaiset seikat kuin puussa sattumalta esiintyvät vikanaisuudet, puun asema metsikössä, rungonosa, josta koekappale on otettu y.m. Jos siis halutaan verrata toisiinsa eri koekappaleiden perusteella tehtyjä havaintoja, niin on koekappaleiden valinta, käsittely ja tutkimus suoritettava mahdollisimman suurta yhdenmukaisuutta ja johdonmukaisuutta noudattaen. Jotta tämä saavutettaisiin, ja jotta siis saataisiin tuloksia, joille voidaan antaa vähänkin laajakantoisempi merkitys, on käytettävä koekappaleita, jotka ovat samanarvoisia ottoaikaan ja käsittelyyn nähden. Sitäpaitsi ovat koekappaleiden mittaukset, oli sitten kysymys painon, pituuksien, läpimittojen tai muiden mittojen mittaamisesta, aina suoritettavat samalla tavalla.

Seuraavassa selostetaan lyhyesti tämäntapaisissa tutkimuksissa käytettyjen koekappaleiden ottoaikaa, käsittelyä ja mittaustapoja koskevia seikkoja.

1. Koekappaleiden ottoaika.

Koekappaleen ottoajan määrääminen on erittäin tärkeä varsinkin silloin, kun on kysymys kasvavan puun ominaispainon määräämisestä. Se on nim. ratkaisevasti riippuvainen puun vesipitoisuudesta. Mutta myös kuivan puun painoa tutkittaessa on puun kaatoaika, s.o. koekappaleen ottoaika, otettava huomioon. Tosin ei vielä nykyään ole olemassa täyttä selvyyttä siitä, onko talvella kaadetun ja kesällä kaadetun puun painojen välillä eroa. Otaksuman, että puussa talvella oleva varastoravintomäärä aiheuttaisi siinä painon lisäystä, on nim. R. Hartig osoittanut ainakin epäilyksenalaiseksi toteamalla, että tammen ja pyökin varastoravintomäärät ovat yhtä suuret talvi- kuin kesäkuukausinakin. Mutta toiselta puolen on todettu, että talvella kaadettu puu kuivuessaan esim. halkeilee, kieristyy ja kutistuu erilailla kuin kesällä kaadettu, siitä huolimatta, että käsittely kummassakin tapauksessa on ollut sama. Kun taas halkeilemisella, kieristymisellä ja kutistumisella on välillisesti ratkaiseva merkitys sekä kuivan että absoluuttisesti kuivan puun ominaispainoja määrättäessä, niin on ilman muuta selvää, että tarkkoja vertailuja varten on tärkeätä tietää, milloin kaadetusta puusta koekappale on otettu.

Koska siis puun vesipitoisuudella on ratkaiseva merkitys koekappaleen ottoaikaan, ainakin silloin, kun on kysymyksessä kasvavan, vastakaadetun tai tuoreen puun ominaispainon määrääminen, niin on syytä luoda silmäys muutamien havupuita koskevien vesipitoisuustutkimusten tuloksiin.

Tärkeimmät ja laajimmat näistä on Th. HARTIG tehnyt. Hänen tutkimuksissaan pidetään talvena aika 15 päivästä lokakuuta 15 päivään helmikuuta. Keväänä pidetään helmikuun 15 päivän ja kesäkuun 15 päivän välinen aika, kesänä kesäkuun 15 ja elokuun 15 päivän välinen ja syksynä elokuun 15 päivän ja lokakuun 15 päivän välinen aika. Tutkimusten tulokset selviävät parhaiten seuraavista suhteellisista luvuista, joissa vesipitoisuus talvella on merkitty luvulla 100. Tällöin osoittavat seuraavat luvut tutkittujen puiden suhteellista vesipitoisuutta.

	Talvi.	Kevät.	Kesä.	Syksy.
Kuusi	100	86	88	39
Lehtikuusi	100	72	60	62
Mustamänty	100	77	74	80
Mänty	100	102	91	85
Strobusmänty	100	116	96	99

Havupuiden keskimäärät ovat seuraavat:

Talvi.	Kevät.	Kesä.	Syksy.
100	90	80	70

Myös LAUPRECHT on, vaikka hieman eri menettelytapoja käyttäen, tutkinut samaa asiaa. Hän määritteli puun keskustassa olevan kuivalieriön (trockenzylinder) kuution suhteen sitä ympäröivän vesipitoisemman pintapuurenkaan kuutioon. Tällöin hän huomasi, että kuivalieriö oli pienimmillään huhtikuun puolivälistä toukokuun puoliväliin. Tämän jälkeen sen suuruus oli kesäaikana kokolailla vaihteleva ja saavutti se maksiminsa lokakuussa. Lokakuusta marraskuuhun alkoi se huomattavasti kaveta, sen jälkeen kapeneminen kävi hitaammaksi, kunnes se maaliskuuhun mennessä taas alkoi laajentua, kavetakseen taas keväällä. Tästä selviää, että puissa oli vähimmän vettä syksyllä.

BÜSGEN ja WERNER ovat sangen yhtäpitävästi todenneet, että 5 puulajilla, nim. valkopyökillä, saarnilla, vaahteralla, strobusmännyllä ja lehtikuusella on vuodenaikainen kosteus-minimi ja, että tämä minimi näillä kaikilla puulajeilla on selvästi toukokuun lopussa tai kesäkuun alkupäivinä.

Niinkuin näkyy, ovat TH. HARTIG ja LAUPRECHT todenneet vesipitoisuusminimin syksyllä ja BÜSGEN ja WERNER taas keväällä. Tämä ristiriita on kuitenkin näennäinen.

Se, että TH. HARTIG ei ole voinut todeta mitään kevätminimiä, joka kuitenkin on niin selvästi huomattavissa BÜSGENin tutkimuksista johtuu siitä, että hän on lukenut kevääseen jo helmi-, maalis- ja huhtikuun, joina kuukausina puun vesipitoisuus on sangen huomattava. Niinpä esim.

lehtikuusen ja strobusmännyn vesipitoisuus on sangen suuri maaliskuussa. Toiselta puolen taas ei syysminimi selviä täydellisesti BÜSGENin tutkimuksista siitä syystä, että häneltä puuttuu havaintoja elokuun puolivälistä lokakuun puoliväliin. Mutta lokakuun loppupuoliskon yleisesti sangen alhaiset arvot viittaavat selvästi siihen, että tällainen minimi on olemassa.

Tällä alalla tehdyt tutkimukset siis täydentävät toisiaan. Niiden perusteella voidaan pitää todennäköisenä, että havupuilla on olemassa kaksi vesipitoisuusminimiä, nim. toinen keväällä ja toinen syksyllä. Milloin taas vesipitoisuus on pienempi, keväälläkö vai syksyllä, ei tutkimusten ollessa nykyisellä asteella, voida päättää. HARTIGin tutkimukset viittaavat kuitenkin siihen, että havupuiden absoluuttinen vesipitoisuusminimi on syyslokakuussa.

Se, että puulla on kaksi vesipitoisuusminimiä, on seikka, joka aivan hyvin voidaan luonnontieteellisesti selittää. Tarvitseehan puu suuret määrät vettä juuri keväällä, jolloin lehdet puhkeavat ja jolloin havupuiden vuosikasvaimet alkavat syntyä. Syksyllä taas eivät lehdet enään ota ilmasta vettä ja myöskin juuriston toiminta pienenee lakatakseen maan jäätyessä tykkänään. Mutta jo ennen kuin maa on varsinaisesti jäässä, jäätyy se öisin ja iltaisin ja silloin lakkaavat tietysti toimimasta ne juuriston osat, joihin jäätyminen ulottuu. Mutta jo hyvin aikaisin jäätyy myös pintapuu ja silloin ei siinä luonnollisesti vesi pääse liikkumaan.

Koekappaleiden ottoaikaan nähden on puun vuodenaikaisilla vesipitoisuusvaihteluilla suuri merkitys. Jos esim. tahdotaan saada tarkkoja lukuja kasvavan puun vesipitoisuudesta verratakseen esim. toisiinsa eri puulajien tai eri boniteeteilla kasvaneiden puiden vesipitoisuutta, niin on selvää, että toisiinsa verrattavat havainnot ovat tehtävät samana vuodenaikana. Kun sitäpaitsi kasvavan puun vesipitoisuus muutenkin suuresti vaihtelee, niin on tietysti paras tehdä tällaiset havainnot aikana, jolloin puun vesipitoisuus on pieni, sillä mitä pienempi vesipitoisuus on, sitä pienempi on myös sen vaikutus.

Kysymys siitä, johtuuko kasvavan puun vesipitoisuus ilman relatiivisesta kosteudesta, ja missä määrin, on myös tässä yhteydessä tärkeä. Mitä pienempi ilman relatiivinen kosteus on, sitä enemmän haihtuu puusta vettä, mutta toiselta puolen juuristo koettaa vilkkaammalla toiminnalla korvata tätä veden menetystä. Ilman relatiivinen kosteus on meillä alhaisimmillaan kesäkuussa, jolloin myös keskilämpötila, joka on suurimmillaan heinäkuussa, on huomattavan korkea. Jos esim. koekappaleet otettaisiin kesä- tai heinäkuun aikana, tulisivat ne valituiksi ilmastollisten äärim-

mäisyyksien vallitessa. Kun tutkimuksia metsässä yleensä on mukavin suorittaa kesällä, on ollut syytä myös selvitellä sitä seikkaa, onko ilman relatiivisella kosteudella siksi suuri vaikutus puun, varsinkin kasvavan puun, vesipitoisuuteen, että se on otettava huomioon koekappaleita otettaessa. Tämän selvittämiseksi on hyvin tärkeätä tietää, kummalla seikalla on suurempi vaikutus puun vesipitoisuuteen lehvistölläkö, vai juuristolla. Tätä on m.m. TH. HARTIG tutkinut ja voidaan lyhyenä yhteenvetona hänen tutkimuksiensa tuloksista mainita seuraava sitaatti:

»Se seikka, että puun vesipitoisuus on kesällä suurempi kuin syksyllä, viittaa siihen, että se on riippumaton ulkonaisista vaikuttimista. — — — Tämän riippumattomuuden puolesta puhuu myös se seikka, että puun vesipitoisuus on korkeimmillaan talvella.»

Edelleen on TH. HARTIG osoittanut, että kostealla maalla kasvaneissa puissa on kesällä 0.160—0.175 gr vettä kuutiosenttimetriä kohti, kun samaan aikaan kuivalla hiekkamaalla kasvavissa strobusmännyissä voi olla 0.370—0.400 gr vettä kuutiosenttimetriä kohti, joten siis vesipitoisuus viimemainitussa tapauksessa on edelliseen verrattuna runsaasti kaksinkertainen. TH. HARTIG lausuukin loppupäätelmänään, ettei kasvavan puun vesipitoisuus ole herkästi riippuvainen ulkonaisista olosuhteista, vaan on puiden vesipitoisuuserotuksia pidettävä niiden vitaalisina ominaisuuksina.

TH. HARTIGin tutkimukset koskevat koko puun painoa. Jonkun verran erilaisiin tuloksiin on tultu tutkittaessa ilman relatiivisen kosteuden vaikutusta ainoastaan pintapuun vesipitoisuuteen. Jo DUHAMEL DU MONCEAU ja myöhemmin NÖRDLINGER osoittivat, että kuiva puu on hyvin herkkä ulkoilman kosteusvaihteluille sekä että hentojen oksien ja nuorten puuosien vesipitoisuus seuraa ilman relatiivisen kosteuden vaihteluja. MAYR on myös tutkinut tätä asiaa ja on sitä mieltä, että pintapuun vesipitoisuus seuraa sangen tarkoin ilman relatiivisen kosteuden vaihteluja, jotapaitsi äärimmäinen kuivuus tai rankkasateet luonnollisesti saavat aikaan huomattavia muutoksia koko puun vesipitoisuuteen.

Koekappaleiden ottoaikaa määrättäessä on siis ilman relatiivinen kosteuskin otettava huomioon. On esim. vältettävä ottamasta koekappaleita aivan kuivina, poutaisina päivinä tai sadesäällä. On vältettävä ottamasta koekappaleita kuumina tai kylminä päivinä, sillä ilman relatiivinen kosteus on riippuvainen sen lämpötilasta. Koepuiden otto on siis toimitettava olosuhteissa, jolloin ilman relatiivinen kosteus on ainakin likimäärin sama.

Ilman relatiivisen kosteuden vaihteluiden kanssa ovat läheisessä yhteydessä puun vesipitoisuuden vuorokautiset vaihtelut, joihin ilman relatii-

vinen kosteus välittömästi vaikuttaa. Vaihtelut, jotka vuorokausittain ja vuorokauden tunneittain havaitaan puun vesipitoisuudessa, riippuvat nim. haihtumisvirtauksesta, joka taas jossain määrin on ilman relatiivisesta kosteudesta riippuvainen.

Tällä alalla tehdyistä tutkimuksista ansaitsevat tulla mainituiksi Th. Hartigin ja R. Hartigin, Cieslarin ja Josef Friedrichin tekemät.

Edellämainittujen tutkijoiden saavuttamat tulokset ovat sangen yhtäpitäviä. Niistä selviää, että vesipitoisuus-% on suurimmillaan aamulla ja että se keskipäivällä saavuttaa alhaisimman arvonsa kohoten taas vähitellen illaksi. Edelleen selviää näistä tutkimuksista, että puun vesipitoisuuden vaihtelut vuorokauden eri aikoina ovat sangen tuntuvat, voidaanpa sanoa, ehkä yhtä suuret kuin vuodenaikaiset vaihtelut. On siis selvää, että koekappaleita otettaessa tuoreen ja kasvavan puun vesipitoisuuden tutkimista varten on otettava huomioon vuorokauden tunnit. Koekappaleet, joiden perusteella saatuja tutkimustuloksia aiotaan verrata toisiinsa, ovat otettavat samoina vuorokauden tunteina. Tämän seikan on m.m. R. Hartig ottanut huomioon ominaispainotutkimuksia tehdessään siten, että hän kaasi kunkin puulajin koepuut määrätunteina. Esim. koivut kaadettiin 8—10-välisenä aikana, tammet 10—13-välisenä aikana j.n.e.

2. Koekappaleiden käsittely.

Koekappaleen käsittelyllä ymmärretään tässä yhteydessä kaikkia niitä toimenpiteitä, joiden alaisiksi koekappaleet joutuvat ennen kuin ne lopullisesti tutkitaan. Näistä ovat tärkeitä m.m. koekappaleiden muotoilu ja koekappaleiden kuivaaminen.

Nördlinger käytti tutkimuksissaan lieriönmuotoisia koekappaleita, joiden korkeus oli puusyiden suuntainen. Näiden valmistaminen oli kuitenkin turhan hankalaa, jonkavuoksi särmiön- ja kuutionmuotoiset kappaleet myöhemmin ovat tulleet yleisesti käytäntöön. Tällaisten koekappaleiden käyttö on mahdollinen silloin kuin ei ole välttämätöntä punnita koekappaleita heti, joka kuitenkin on tehtävä kasvavan tai tuoreen puun painoa määrättäessä. Se veden haihtuminen, joka tapahtuu koekappaletta valmistettaessa, on sangen huomattava. Kun vesi haihtuu suurimmaksi osaksi poikkileikkauspintojen kautta, on menetelty siten, että metsässä katkottujen pölkkyjen päätepinnat on päällystetty jollain vettä läpäisemättömällä aineella ja tällaisista suuremmista kappaleista on sitten mahdollisimman nopeasti leikattu pienempiä.

Jos ei ole kysymys aivan tuoreen tai kasvavan puun painon määräämi-

sestä, niin on tämä menettelytapa täysin tarkoituksenmukainen. CIESLARIN ja JANKAN menettely, joka on hyväksytty v. 1906 Brysselissä pidetyssä aineenkoetuslaitosten yleisessä kongressissa on, että koekappaleen keskeltä sahataan 2.5 sm vahvuinen levy kohtisuoraan koekappaleen pituusakselia vastaan, joka akseli taas on yhdensuuntainen puusyiden pituussuunnan kanssa, ja täten käytetyn levyn katsotaan edustavan koko kappaleen kosteus- ja painosuhteita. Tällaiset koekappaleet ovat otettavat käsisahalla, sillä koneellinen saha kuumentaa liiaksi puuta.

Sellaisten koekappaleiden käyttäminen kuin edellä on selvitetty, on välttämätön silloin, kun tehdään lujuus- ja kovuustutkimuksia. Tällöin ovat kuitenkin paino- ja vesipitoisuustutkimukset sivuasiana. Jos sitävastoin painon ja vesipitoisuuden selville saamista pidetään pääasiana, niin ei voida käyttää koekappaleita, joiden valmistaminen vaatii näinkin pitkän ajan. Mutta, vaikka olisi kysymys kuivankin puun painon määräämisestä, niin on huomattava, kuten edellisestä luvusta on selvinnyt, että ajalla on tässä suhteessa sangen huomattava merkitys. Ajatellaan esim., että on tutkittava vuoden eri kuukausina tai kuukausien eri päivinä kaadettujen puiden paino- tai vesipitoisuussuhteita. Tällöin on aika rajoitettu ja senvuoksi on käytettävä menettelytapoja, jotka vaativat vähän aikaa.

Näistä menettelytavoista ovat tärkeimmät lohkomenettely ja kairalieriömenettely. Lohkomenettely, jota keksijänsä ja ensimmäisen käyttäjänsä R. HARTIGin mukaan voidaan myös sanoa HARTIGin menettelytavaksi, on käytäntöön sovellettuna seuraava:

Kun puu on kaadettu, karsitaan se, jonka jälkeen 1 m korkeudelta leikataan 7 sm paksuinen kiekko. Tämän jälkeen piirretään leikattuun kiekkoon kynällä sen keskimääräinen läpimitta. Tämän keskimääräisen läpimitan kummastakin päätepisteestä kiekon kehällä mitataan päinvastaisiin suuntiin 10 sm pituinen jänne, jonka jälkeen näiden molempien jänteiden päätepisteet ja kiekon keskipiste yhdistetään. Täten saadaan kaksi kiilanmuotoista kappaletta, jotka jaettiin 4:ään osaan siten, että ensimmäiseen osaan kuului elävä kuori, sisäkuori, nila ja osa pintapuuta, toiseen osaan pintapuuta ja kolmanteen osaan osaksi pinta- ja osaksi sydänpuuta sekä neljänteen osaan ainoastaan sydänpuuta.

Kuten jo tästä selityksestä voi ymmärtää, kesti pitkän ajan ennenkuin tällainen koekappale oli saatu valmiiksi. Puu oli ensin kaadettava, sen jälkeen oli kiekko sahattava, merkittävä ja halkaistava. Koko tänä aikana ehti koekappaleesta haihtua huomattavat määrät vettä ja oli haihtumi-

nen sitä suurempi, mitä kauemmin kesti ennenkuin koekappale joutui punnittavaksi.

Th. Hartig sekä R. Hartig, Cieslar, Büsgen, Werner ja Oelkers ovat käyttäneet kairalieriömenettelyä. Kairalla irroitetaan kasvavasta tai kaadetusta puusta koekappale sangen lyhyessä ajassa ja sitäpaitsi voidaan kairalla tutkia kasvavaa puuta sen elintoimintoja sanottavasti häiritsemättä. Esim. suurikokoisen kasvavan puun painovaihteluja voidaan kasvukairan avulla seurata pitkät ajat ilman, että puun elintoiminta siitä häiriintyy.

Mutta kasvukairalla otettujen lieriöiden käyttämisellä kokeiluihin on myös varjopuolensa, joista tärkeimmät ovat seuraavat: 1) Kairalieriö kuumenee huomattavasti kairattaessa ja täten syntynyt lämpö aiheuttaa veden haihtumista. 2) Kairalieriö tulee koko kairauksen ajan kairan siirtyessä eteenpäin kohta kohdalta olemaan puristuksen alaisena ja tällä tavalla puristuu siitä vettä. 3) Tällaisesta koekappaleesta haihtuu jo lyhyessä ajassa huomattavat määrät vettä, sillä kairalieriön pintaosissa on paljon soluja, jotka ovat katkaistut ja siis avonaiset ja joista vesi nopeasti pääsee haihtumaan.

Kaikki nämä kairalieriömenettelyn puutteellisuudet ovat sellaisia, että niitä on vaikea korjata. Niiden vaikutus riippuu sitäpaitsi hyvin paljon puun laadusta, ja voidaan yleensä sanoa, että virhe tulee sitä suuremmaksi, mitä suurempia puiden solut ovat. On väitetty, että tuoreen puun ominaispaino kairalieriömenettelyä käytettäessä saadaan liika pieneksi, jos puu on hyvällä maalla kasvanut, sillä hyvällä maalla kasvaneen puun solut ovat suuret ja haihdunta käy nopeasti. Kuivan puun painoa tutkittaessa kairalieriömenettelyn haitat menettävät suureksi osaksi merkityksensä. On vain huomattava, että kairalieriöt kuivia puita tutkittaessa kuivuvat pienen kokonsa vuoksi perusteellisemmin kuin levyt tai särmiöt.

Kairalieriömenettelyä voidaan sitäpaitsi kontrolloida käyttämällä sen rinnalla esim. lohkomenettelyä. Niinpä ovat Hartig ja Büsgen käyttäneet hyväkseen näitä molempia menettelytapoja, esim. Büsgen kairalieriöiden yhteydessä puulohkoja, joiden pituus oli 8 sm ja poikkileikkauspinta-ala 1.25×1.25 sm. Tällaisessa kappaleessa olivat solut pituussuunnassa, joten haihdunta siitä oli aivan erilainen kuin kasvukairalla puun syitä vastaan kohtisuoraan leikatusta kappaleesta. Selvää on, ettei tällaisen kappaleen ominaispaino voinut tuoreena, kuivana eikä edes absoluuttisesti kuivana olla sama kuin kairalieriön, sillä siinä oli suhteellisesti paljon vähemmän poikkileikkauspinta-alaa kuin kairalla leikatussa kappaleessa. Molempien menettelytapojen perusteella lasketut luvut eivät ole samat, mutta

sitävastoin voidaan tutkia, säilyttävätkö ne suurina keskimäärinä keskinäisen suhteellisuuden. Esimerkkinä tällaisesta suhteellisuudesta mainittakoon TH. HARTIGin, ja R. HARTIGin ja CIESLARin tutkimukset niin suurta tarkkuutta vaativalla alalla kuin on vesipitoisuuden vaihtelun tutkiminen vuorokauden eri tunteina. Lohkoja käyttämällä saatiin näitä vesipitoisuuden vaihteluja osoittamaan suhdeluvut 1 : 0.88 : 0.92 ja kairalieriöitä käyttämällä suhdeluvut 1 : 0.95 : 0.92. Kuten huomataan, ovat järjestyksessä toiset (keskipäivän) suhdeluvut eri suuret, mutta hyvällä syyllä voidaan sanoa, että keskipäivällä, jolloin haihdunta on suurimmillaan, lohkomaisten koekappaleiden valmistaminen on vienyt siksi pitkän ajan, että haihdunta on ennättänyt käydä huomattavan suureksi, joten alhainen arvo 0.88 osaksi johtuu tästä seikasta.

Kairalieriöiden käytön suurimpana haittana on koekappaleiden pienuus. Tästä syystä ei kairalieriöitä ole käytettävä silloin kun pyritään absoluuttisiin lukuihin ja kun käytetään pientä koepuumäärää, vaan silloin, kun pyritään relatiivisiin lukuihin ja käytetään suurta koepuumäärää. Kairalieriöitä voidaan siis edullisesti käyttää silloin kun on tutkittava jonkun ilmiön yleisiä lakeja, jotavastoin silloin kuin on kysymys luvuista, joita on käytettävä teknillisiä tarkoituksia varten, on käytettävä ainakin senkokoisia koekappaleita kuin Brysselin kongressissa v. 1906 tehdyt sopimukset edellyttävät.

Siinä tapauksessa, että koekappaletta ei punnita heti kaadon jälkeen, on tärkeätä, että sen kuivaaminen tapahtuu oikein ja että tutkimuksissa käytetty kuivaamismenettely tarkoin selostetaan ja että puun vesipitoisuus-% tarkoin määrätään.

Kuivalla puulla ymmärretään niinkuin edellä jo on mainittu Brysselin kongressissa 1906 tehdyn päätöksen mukaan puuta, jonka vesipitoisuus tavallisessa huonelämmössä on 15 %, johon kosteus-%:iin kaikki lujuusluvut ovat redusoitavat.

Kuivattaessaan 2.5 sm paksuisia puulevyjä, on JANKA tullut seuraaviin tuloksiin. Jos puu kuivattiin huoneessa, vaihteli sen vesipitoisuus 11.4—13.0 %, ollen keskimäärä 12.4 %. Jos puu asetettiin kuivumaan vetoiseen, aurinkoiseen paikkaan 64 vuorokaudeksi, saavutettiin suunnilleen sama vesipitoisuus-% (11.7—13.4 %), ollen keskiarvo 12.3 % ja lopuksi, kun koekappaleet kuivattiin ulkoilmassa katoksen alla 34 vuorokautta, saavutettiin 13.4—15.6 %:in vesipitoisuus, ollen keskimäärä 14.39 %.

Nämä luvut osoittavat sangen selvästi, että huonekuivauksen tai jonkun sitä läheisesti vastaavan kuivaustavan kautta päästään keskimääräi-

sesti sangen konsttantteihin painoihin. Samaa todistavat myös JANKAN lehtikuusitutkimukset.

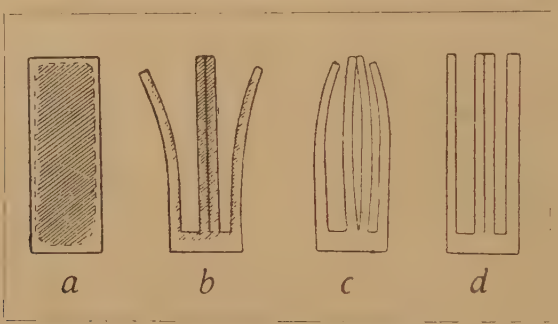
Puun kuivaamisesta absoluuttisen kuivaksi mainittakoon seuraavaa. Kuivaaminen on suoritettava hitaasti ja varovaisesti. Tästä syystä antavatkin B r y s s e l i s s ä hyväksytyt säännöt sangen tarkkoja määräyksiä siitä, kuinka puu on kuivattava. Kuivaus on suoritettava siten, että lämpötilaa kohotetaan hitaasti ja siis kosteus vähitellen haihdutetaan. Jos nim. puu, varsinkin tuore, kuivausuunissa äkkiä kuumennetaan, niin kehittyy siinä kaasuja siksi nopeasti, että solut särkyvät ja esim. pienet puukappaleet laajenevat ja halkeilevat. Puun kuivattaminen on mieluummin suoritettava siten, että puu saa ensin kuivaa huonekuivaksi ja vasta sen jälkeen aletaan puun kuivattaminen absoluuttisen kuivaksi. Tämä tapahtuu siten, että puun lämpötila kohotetaan ensin 50—80 °C:een. Ilmakuivan (= huonekuivan) puun normaalivesipitoisuutena pidetään, niinkuin edellä on mainittu, sangen suurien erimielisyyksien jälkeen 15 %. Hyvin monet kongressin osanottajat ehdottivat nim. käytettäviksi 12—13 %. On muuten huomattava, että 15 %:inen puu on sopivin sisustuksiin siinä tapauksessa, ettei huonetta lämmitetä keskuslämmityslaitoksella, joten siis tämän vesipitoisuus-%:in saavuttanut puu ei enään tavallisella uunilla lämmitetyssä huoneessa kutistu eikä laajene. Mainittakoon muuten, että puuseppä koettelee huonekalupuun kosteutta painamalla hienoa lastua silmänluontansa vastaan, ja jos lastu tuntuu kylmältä, on puu liika vesipitoinen. Niin uskomattomalta, kuin tuntuukin, on tämä koe sangen hyvä, kun tahdotaan todeta, onko puusta haihtunut siksi paljon vettä, että se vaaratta voidaan asettaa termostaattiin.

Syystä, että lämmin, uunissa kuivattu, puukappale heti sen jälkeen kuin se tulee kylmään ilmaan, imee itseensä vettä, on se jäähdytettävä eksikkaattorissa, jossa on rikkihappoa, kloorkalsiumin vesiliuosta tai jotain muuta nopeasti kosteutta absorbeeraavaa nestettä, jonka jälkeen puukappale heti on punnittava.

Kuten edelläolevasta selviää, niin ei koekappaleiden kuivaaminen tuota erikoisia vaikeuksia. Sitävastoin on huomattava, että ilman vesipitoisuus on hyvin suuresti riippuvainen siitä, kuinka huonetta tuuletetaan ja kuinka korkealle siinä lämmityksen avulla lämpötila kohotetaan. Kun kuitenkin tavallisessa asuin- tai laboratoriohuoneessa lämpötila pysyy kutakuinkin konstanttina eikä myöskään ilmanvaihtoa sanottavasti muuteta, niin tulee puun ominaispaino jo parin kuukauden kuivauksen jälkeen konstantiksi. Varsinkin on asian laita näin silloin kuin kairalieriöitä käytetään. Mutta yleensä ovat kokeet osoittaneet, että kairalieriöt ovat hy-

vin herkät ilman kosteusvaihteluille, joten ne on paras sulkea lasiputkiin, joissa ne säilytetään punnitsemiseen asti.

Puun nopea kuivaaminen on myös eräästä toisesta syystä epäedullinen. Tämä syy on n.s. puun plastisiteetti. Jos esim. vesihöyryllä käsitelty puu taivutetaan tai puristetaan erilaisissa muoteissa ja sen annetaan puristuksessa ollen jäähtyä ja kuivua, niin se säilyttää uuden muotonsa. Samaa ilmiötä tavataan myös puun äkkiä kuivuessa. Jos esim. ison puukappaleen pintakerros äkkiä kuivaa, niin se ei kutistu syystä, että sisemmät kerrokset eivät päästä sitä kutistumaan. Kun sisemmät kerrokset tämän jälkeen kuivuvat hitaasti, niin säilyttää kappale kokolailla entisen kokonsa. Jos esim. tuore lankku kuivataan niin nopeasti, että sen pintakerroksen puusyiden vesipitoisuus laskee alle kyllästymispisteen, jotavastoin sisäosat vielä ovat tuoreita ja niiden vesipitoisuus siis on tämän pis-



Kuva 1. Lainattu M. Levon: Puun keinotekoinen kuivaaminen.
Borrowed from M. Levon: Artificial drying of wood.

teen yläpuolella, niin, jos lankusta sahataan osat siten kuin ylläoleva kuvio osoittaa, saa puukappale heti sahauksen jälkeen muodon b ja kuivuttuaan muodon c.

3. Koekappaleiden mittaustavat.

Ominaispainon määräämiseksi on mitattava koekappaleen paino ja kuutiosisällys.

Koekappaleiden punnitseminen on teoreettisesti sangen yksinkertainen tehtävä. Mutta sen yhteydessä ilmenee useita huomattavia käytännöllisiä vaikeuksia. Tuoreiden koekappaleiden punnitseminen esim. olisi, jos mieli saada oikeita tuloksia, toimitettava heti sen jälkeen kuin puu on kaadettu. Punnitsemisen toimittaminen metsässä edellyttää, että koekappaleet voidaan heti valmistaa. Tämä on kuitenkin ainoastaan poikkeustapauksissa mahdollista ja senvuoksi on, kuten edelli-

sessä luvussa on mainittu, puuosa, josta koekappale otetaan, suojattava haihdunnalta joko sivelemällä ainakin sen poikkileikkauspinnat vettä läpäisemättömällä aineella tai sulkemalla se tiiviiseen astiaan. Niinpä asettivat Th. ja R. Hartig kairalieriöt heti sen jälkeen kuin ne olivat puusta otetut, lasiputkeen, jonka he sulkivat tulpalla. Myös Büsgen asetti koekappaleensa lasiputkiin, jotka suljettiin vettä pitävillä kapseleilla.

Tämän jälkeen punnittiin ensin putki kapseleineen ja koekappaleineen, ja täten saadusta painosta vähennettiin putken ja kapselin, jotka olivat ennen punnitut, yhteinen paino. Th. Hartig asetti myös puukiekoista lohkaisemansa koekappaleet lasiastioihin, jotka voitiin hermeettisesti sulkea, ettei haihtumista ennen punnitsemista tapahtuisi.

Kummassakin tapauksessa voidaan havaita virhemahdollisuuksia. Kun puusta sahataan kiekkoa, puristuu heti sen jälkeen kuin sahausrako on tehty, vettä puun katkaistulle pinnalle. Aikaa vie myös kahden poikkisahauksen tekeminen ja koekappaleen lohkominen. Tänä aikana ehtii siis puusta haihtua huomattavat määrät vettä. Mitä taas tulee punnitsemiseen lasiputkineen ja kumikapseleineen y.m., niin on huomattava, että tällä tavalla saadaan teoreettisesti tarkka tulos, jos vain ensin on punnittu tyhjä putki kapseleineen ja vasta sen jälkeen täysinäinen putki. Mutta tällaista putkessa punnitsemista voidaan harjoittaa ainoastaan yhden ainoan kerran. Koekappaletta ei voida tämän jälkeen jakaa osiin ja näitä punnita erikseen. Koekappaleen ollessa putkessa on siitä nim. haihtunut vettä putkeen ja tätä vesimäärää ei voida jakaa.

Koekappaletta ulkoilmassa punnittaessa johtuu myös vaikeuksia tuulesta, vaa'an tärinästä j.n.e. Nämä vaikeudet eivät kuitenkaan ole niin suuret kuin yleensä luullaan, sillä esim. kangasmailla voidaan vaaka asettaa lujalle pohjalle ja punnita sillä esim. 10 puun koekappaleet kerrallaan. Kun käytetään kairalieriöitä, jotka heti pannaan lasiputkeen tai tiiviiseen kapseliin, niin ei haihdunnasta juuri voida puhua.

Kuivien koekappaleiden punnitsemisessa on sopivalla tavalla otettava huomioon ilman relatiivisen kosteuden vaikutus. Kun kuivaaminen ja säilyttäminen on tapahtunut edellisessä luvussa selostettuja menettelytapoja noudattaen, niin ei vaihtelujen suhteen ole kovinkaan suurta vaaraa. Puun kuivuessa ulkoilmassa haihtuu vesi soluonteloista, jotavastoin sitä jää soluseiniin. Tämä vesi on sijoittunut samalla tavalla kuin kolloidaalisiin aineisiin ja senvuoksi tarvitaan sen haihduttamiseksi suurempi lämpömäärä kuin tavallisessa haihdutuksessa, noin 280 kaloriaa kg kohti absoluuttisen kuivaa puuta. Tästä riippuu, että

puu, esim. kuivaessaan huoneessa, saavuttaa siksi konstantin painon kuin edellisessä luvussa mainitut luvut osoittivat. Sitävastoin vaihtelee, kuten edellä on mainittu, ilmakuivan puun vesipitoisuus huomattavasti ilman relatiivisen kosteuden vaihtuessa. Sitäpaitsi vaikuttaa ilman lämpötila kosteusvaihteluihin siten, että, kun ilman kosteus on noin 75 %, niin lisääntyy tai vähenee puun vesipitoisuus noin 1 %:lla jokaista 10 °C kohti. ENEROTHin mukaan vaihtelee puun vesipitoisuus ilman relatiivisen kosteuden muuttuessa 30 %:sta 55 %:iin noin 4 % ja 55 %:sta 75 %:iin noin 5 %. Edellämainittujen rajojen ulkopuolella oleva relatiivinen kosteus ei yleensä vanhoissa rakennuksissa tule kysymykseen. Tavallisesti vaihtelee säännöllisesti lämmitetyn huoneen relatiivinen kosteus sangen vähän. Se vaihtelu, joka tässä voi tulla kysymykseen, on korkeintaan noin 2 %.

Kun siis kuivattu puu punnitaan huoneen lämpötilan ollessa joka kerta saman, ovien ja ikkunoiden ollessa kiinni sekä huoneen ollessa varjossa, niin ei painoissa ilmaannu sellaisia vaihteluja, jotka vaikuttaisivat häiritsevästi tuloksiin.

K o e k a p p a l e i d e n k u u t i o i m i n e n on ollut sangen vaikeasti ratkaistu tehtävä. Sekä k s y l o m e t r i s t ä että s t e r e o m e t r i s t ä k u u t i o i m i s t a p a a on käytetty. TH. HARTIG kuutioitsi puiden vesipitoisuutta tutkiessaan kairalieriöt ksylometrillä. Ksylometrinä oli 9 mm läpimittainen lasiputki, johon koekappaleet upotettiin. Lasiputken alaosaan oli pystytetty hieno neula, jota vastaan kairalieriö painettiin. HARTIGin käyttämien kairalieriöiden läpimitta oli 7 mm. 1 sm pituisen tuoreen kairalieriön kuutiosisällys oli stereometrisesti kuutioituna 0.036 kuutiosenttimetriä. Kuutioimalla tämän kokoisen lieriön myös ksylometrillään totesi HARTIG, että virhe tuoretta puuta mitattaessa voi olla korkeintaan — 1 %. Tätä suurempaa tarkkuutta ei HARTIG katsonut kokeissaan tarvitsevansa, joten hän stereometrisen kuutioimistavan asemasta katsoi voivansa käyttää sitä paljon nopeampaa ksylometristä kuutioimistapaa. Tämä on helposti ymmärrettävissä senkin vuoksi, että Hartig käytti jokseenkin yhtä pitkiä koekappaleita, kovien puiden koekappaleet olivat korkeintaan 50 mm ja pehmeiden puiden koekappaleet korkeintaan 80 mm, joten veden korkeus ei ksylometrissä kovinkaan paljon vaihdellut ja siis lukemisvirheitä oli helppo välttää.

Kuivien ja absoluuttisesti kuivien kairalieriöiden kuutioiminen tapahtui samalla tavalla, mutta huomasi TH. HARTIG, että virhe tuli suuremmaksi ollen se kuivalla puulla —3 %. Kuivalla puulla tarkoitti HARTIG puuta, joka oli kuivattu seuraavalla tavalla: Koekappaleet saivat ensin

olla kuivassa huoneessa »in mässig erwärmten Ofenröhre», 3 päivää ja sen jälkeen 3 päivää kuivassa huoneilmassa, jotta niihin imeytyisi uudestaan »die möglicherweise zum Theil entwichene hygroskopische Feuchtigkeit». Tämän jälkeen koekappaleet punnittiin ja siveltiin talilla, jotta ne eivät imisi itseensä vettä, ja upotettiin ksylometriin.

Ksylometristä kuutioimistapaa ei tässä tapauksessa voida hyväksyä. On nim. huomattava, että tuoreeseenkin puuhun imeytyy vettä silloin kuin se ksylometriin upotetaan. Imeytyminen on sangen runsas senvuoksi, että kairalastun pinnassa on runsaasti katkottuja soluja. Mitä suurempia solujen poikkileikkauspinnat ovat tai toisin sanoen, mitä nopeammin puu on kasvanut tai mitä suurempi % siitä on kevätpuuta, sitä nopeammin imeytyy vesi puuhun. Voidaan myös sanoa, että keveämpiin puihin imeytyy enemmän vettä kuin raskaampiin ja tästä taas on seurauksena, että vesipatsas keveätä puuta kuutioitaessa, veden imeytymisen vuoksi, laskee enemmän kuin raskasta puuta kuutioitaessa. Tällä tavalla tulee negatiivisen virheen numerinen arvo suuremmaksi keveitä puita mitattaessa ja siis nimittäjä ominaispainoa osoittavassa murtoluvussa pienemmäksi, josta on seurauksena, että keveämpien puiden ominaispainoille saadaan liika korkeita arvoja raskaampiin puihin verrattuina. Sitäpaitsi on jo talikerroksen kuutiolla merkityksensä niin pienien kappaleiden kuin kairalieriöiden kuutioimisessa.

Ksylometrisessä kuutioimisessa on veden asemasta koetettu käyttää sellaista nestettä, joka ei tunkeudu puuhun, nim. elohopeaa. Elohopeaksylometrin ottivat ensin käytäntöön Chevandier ja Wertheim. Heidän ksylometrinsä ei kuitenkaan vastannut tarkoitustaan, sillä elohopea ei puristunut tarpeeksi tiiviisti puun pintaa myöten, joten siis puun ja elohopean pinnan väliin jäi ilmarakkuloita. Myöhemmin on ruotsalainen Wahlberg konstruoinut parannetun elohopeaksylometrin pienten koekappaleiden kuutioimista varten. Se on tehty sorvatusta terässylinteristä, jonka alapäähän on liitetty osaksi koonillinen osaksi sylinterillinen säiliö. Putkeen on tehty pituusakselin suuntainen aukko ja tämän aukon läpi näkyy asteikolla varustettu lasiputki aivan samalla tavalla kuin esim. tavallisessa vesivaa'assa. Teräsputken yläpää on suljettu ja sen alapää voidaan sulkea tiiviisti teräslevyllä, joka kiinnitetään kahden ympyrärenkaan muotoisen lisäkappaleen avulla. Kun putki käännetään ylösalaisin, niin että säiliö siis tulee ylöspäin, painuu elohopea putkeen. Sen jälkeen asetetaan säiliöön kuutioitava puukappale, pohjakappaleet ruuvataan kiinni, putki käännetään alkuperäiseen asentoonsa ja kaavasta luetaan sen kuutiosisällys. Kokeet ovat osoittaneet, että tällä koneella saadaan

sangen tarkkoja tuloksia, jos sillä mitataan sileitä ja tasapintaisia koekappaleita, mutta sellaisten koekappaleiden kuutioimiseen, joiden pinta on epätasainen, ei tämäkään elohopeaksylometri sovellu.

Ksylometriseen kuutioimiseen käytetään siis yhä vieläkin vettä, ja puukappale on siveltävä joko liinaöljyllä tai bentsooliin liuotetulla parafiinilla, jonka JOSEF FRIEDRICH otti käytäntöön. Hän on myös keksinyt yleisesti käytetyn Friedrichin tarkkuusksylometrin. RUDELOFFin esityksestä määrättiin Brysselin kongressissa v. 1906 tämä ksylometri ja parafiinibentsoolipeite aineenkoetuslaitoksissa käytäntöön otettaviksi. JANKA on todennut, että ksylometristen mittausten toimittamisessa voidaan päästä virheellä, joka on keskimäärin $0.^{232}$ %, kun koekappaleet eivät ole pienempiä kuin 1 kuutiodesimetri.

Kuten edellisestä on selvinnyt, ei ksylometrinen kuutioimistapa yleensä sovellu kairalieriöiden kuutiosisällyksen määräämiseen. Mitä pienempi koekappale on, sitä enemmän lisää siihen imeytyvä vesi kuutioimisvirhettä. Jo esim. TH. HARTIGin kuivalle puulle hyväksymä virheminimi on melkoisen suuri. Se näkyy allaolevasta esimerkistä.

Olkoon koekappaleen kuutiosisällys 1200 mm^3 ja sen paino 456 mgr. Jos virhe on —3 %, kuten TH. HARTIG kuivia puita kuutioidessaan otaksui, niin on virhe:

$$\Delta g = \frac{1200 \times 3}{100} = 36 \text{ mgr}$$

Ominaispaino on $\frac{456}{1200}$, jotavastoin se virheellisen kuutioimisen perusteella tulisi olemaan: $\frac{456}{1164}$.

Edellisessä tapauksessa on ominaispaino $0.^{3880}$ ja jälkimmäisessä tapauksessa $0.^{392}$. Virhe on $= -3.^{15}$ %.

Virheen suuruus riippuu ratkaisevasti puun painosta ja tulee virhe sitä suuremmaksi mitä raskaampi puu on. Kussakin erikoistapauksessa voidaan virhe laskea kaavasta:

$$\Delta s = \frac{g}{w} - \frac{g}{w + \frac{wp}{100}} = \frac{gp}{w(100 + p)};$$

jossa w:n ja p:n pysyessä konstanteina Δs:n arvo riippuu g:n arvosta. Jos otaksumme, että w on 1000, niin on g männylle suunnilleen 350—600, joten Δs:n raja-arvot ovat, jos p on 3 = $0.^{0108}$—$0.^{186}$ eli %:eissa $3.^{9}$—$3.^{1}$ %. TH. HARTIGin otaksuma, että kuivia kairalieriöitä mitattaessa —3 %:in

virhe olisi vähäpätöinen, on näin ollen harhaanjohtava, sillä näin suuri virhe-% johtaa liian suuriin virheisiin ominaispainon määräämisessä.

Stereometrisellä tavalla kuutioitaessa koekappaleita voidaan teoreettisesti saavuttaa mielivaltainen tarkkuus. Mutta tässäkin yhteydessä esiintyy häiritseviä tekijöitä, jotka ovat eliminoitavat ennen kuin voidaan käytännössä päästä tarpeelliseen tarkkuuteen.

Näiden seikkojen selvittämiseksi on lyhyesti selostettava puun kutistumisilmiötä. Vasta sen jälkeen kuin vesi on haihtunut soluonteloista ja soluväleistä ja se alkaa haihtua soluseinistä, alkaa puun kutistuminen, johtuen siitä, että soluseinät alkavat kutistua. Se vesipitoisuus, jolla kutistuminen alkaa, n.k. puusyiden kyllästymispiste (fibermättningspunkt), on Enerothin mukaan 25—30 %. Jos ajatellaan, että puu kuivataan absoluuttisen kuivaksi ja tämän jälkeen puun annetaan imeä vettä, niin huomataan, että puun kutistuminen kuivuessa on aivan yhtä suuri kuin sen paisuminen tullessaan uudestaan vesipitoiseksi. Kutistuminen ja turpoaminen vastaavat siis toisiaan. Tasaisen mäntykappaleen ko'on muutokset ovat Enerothin mukaan seuraavat: jos esim. kuutiosisällyksen mittaluku absoluuttisesti kuivana on 100, niin vesipitoisuuden lisääntyessä 5 %:ksi volyymi lisääntyy 102.5—103:ksi, vesipitoisuus-%:in lisääntyessä 10:ksi on kuutiosisällys lisääntynyt 105—106.5:ksi ja vesipitoisuus-%:in lisääntyessä 15:ksi on kuutio lisääntynyt 107.5—108.5:ksi. 20 %:iä vastaava kuutio on 110. Tämän jälkeen lisääntyy kuutiosisällys siten, että se vesipitoisuus-%:in ollessa 30 on suunnilleen 115, mutta sen jälkeen ei puu enään sanottavasti laajene. Jos laajenemista tai kutistumista tutkittaessa otetaan huomioon kutistumisen määrä puun kuivuessa ilmakuivasta absoluuttisen kuivaksi tai laajenemisen määrä puun tullessa absoluuttisen kuivasta ilmakuivaksi, niin huomataan Enerothin Jankan kokoaman aineiston perusteella tekemän tutkimuksen mukaan, että kutistuminen on aivan suoranaisesti riippuvainen puun ominaispainosta. Kun 285 eri puulajin perusteella on piirretty keskimääräinen käyrä, jonka abskissoina ovat absoluuttisesti kuivan puun ominaispainot ja ordinaatoina kutistumisluvut, niin lähenee käyrä suoraa viivaa. Samoin lähenevät Enerothin tätä menettelytapaa käyttäen männylle, kuuselle ja tammelle piirtämät käyrät suoraa viivaa. Kutistuminen on siis puun kuivaessa ilmakuivasta absoluuttisesti kuivaksi ominaispainon suoraviivainen funktio. Jos kappaleen kutistunutta kuutiosisällystä kosteus-%:in ollessa m merkitään k_m ja ominaispainoa s_m, niin on

$$k_m = cs_m .$$

Jos koekappale on kuutioyksikkö, on

$$k_m = c\,g_m$$

ja siis myös

$$k_{m+1} = c\,g_{m+1};\quad k_{m+2} = c\,g_{m+2} \text{ j. n. e.}$$

sekä lopuksi

$$\sum_{n=0}^{n=\infty} k = c \sum_{n=0}^{n=\infty} g$$

ja

$$c = \frac{\sum_{n=0}^{n=\infty} k}{\sum_{n=0}^{n=\infty} g}$$

Tällä tavalla voidaan siis kokeilujen perusteella laskea konstantti c sekä sen perusteella muuttaa koekappaleiden kuutiosisällykset esim. kuivan puun kuutiosisällyksestä absoluuttisen kuivan puun kuutiosisällykseksi. Jos kairalieriöitä käytetään, voidaan vielä laskea pituusyksikön kuutiosisällys, jolloin koekappaleen kuutiosisällys saadaan kertomalla pituusyksikön kuutiosisällyksen mittaluku koekappaleen pituuden mittaluvulla.

II. ERIKOINEN OSA.

A. Tutkimusten tarkoitus.

Vaikka CAJANDERin metsätyyppiteoria on nuori — hänen pääteoksensa, Ueber Waldtypen, ilmestyi v. 1909 — niin on tämän teorian pohjalla ilmestynyt suuri määrä metsätieteiden eri aloja koskevia tutkimuksia. Mainittakoon tässä ainoastaan ne metsikköjen kasvua ja kehitystä koskevat tutkimukset, joita ovat tehneet Y. ILVESSALO, O. J. LAKARI, E. LÖNNROTH, V. T. AALTONEN y.m. tai kotimaisten metsäpuiden biologiaa käsittelevät tutkimukset, joita ovat tehneet L. ILVESSALO, V. T. AALTONEN, O. J. LAKARI, I. LASSILA y.m. ja viljavan maa-alan jakaantumista koskevat tutkimukset, joita ovat suorittaneet CAJANDER, LINKOLA, O. J. LUKKALA y.m.

CAJANDERin metsätyyppiteoriasta lausuu L. ILVESSALO m.m. seuraavaa:

»Suomen metsätieteen lähtiessä tämän vuosisadan ensimmäisellä vuosikymmenellä alkutaipaleelleen osottautui välttämättömimmäksi tehtäväksi aikaansaada luotettava ja mikäli mahdollista myös luonnollinen kasvupaikkojen luokittelu, joka tyydyttäisi sekä metsätieteellisen tutkimustoiminnan että käytännöllisen metsätalouden tarpeet. Tämä tehtävä tuli ratkaistuksi A. K. CAJANDERin tutkimuksella Ueber Waldtypen, jossa esitetään n.s. metsätyyppeihin perustuva kasvupaikkojen luokittelu.»

Tämän jälkeen on CAJANDER edelleen kehittänyt metsätyyppiteoriaa. Metsätyyppeihin perustuva kasvupaikkojen luokittelu on saanut laajan merkityksen sekä metsätieteessä että käytännällisessä metsätaloudessa. Niinpä se on ollut käytännössä jo v:sta 1914 valtionmetsien kartoituksessa ja arvioimisessa. Metsätyypit ovat olleet koko valtakunnan metsävarojen vv. 1922 ja 1923 toimitetussa arvioimisessa luokittelun pohjana ja sitäpaitsi ovat ne myös pohjana metsämaita veroitusta varten luokitettaessa. V. 1925 ilmestyneessä teoksessa »Metsätyyppiteoria» tämä teoria esiintyy, kuten L. ILVESSALO sanoo »yhä avarammissa puitteissa tarjoten uusia huomion arvoisia mahdollisuuksia ei yksistään metsätalouden vaan myös asutus- ja kulttuurihistorian ja asutuspolitiikan sekä kansainvälisen metsänhoidon aloilla.»

Sen johdosta, että metsätyyppejä, kuten Y. ILVESSALO ja E. LÖNNROTH ovat osoittaneet, menestyksellisesti voidaan käyttää metsämaiden bonitoimiseen, herää myös ajatus, että metsätyyppeihin perustuvaa luokittelua voitaisiin käyttää myös metsäteknologisissa tutkimuksissa. Kun kerran puun kasvu on riippuvainen metsätyypistä ja puun monet anatoomiset ominaisuudet, kuten puun oksaisuus, oksakehien etäisyys toisistaan, vuosirenkaiden kevät- ja kesäpuumäärä esim. ovat läheisessä yhteydessä vuosirenkaiden leveyden kanssa, niin on hyvin lähellä se ajatus, että metsätyypillä on merkitystä puun mekaanillis-teknillisiin ominaisuuksiin. Allekirjoittanut mainitseekin teoksessaan »Puun mekaanillis-teknillisten ominaisuuksien tutkimuksesta, sen tuloksista ja tehtävistä» m.m. seuraavaa:

»Metsätyypin merkitys puiden mekaanillis-teknillisiin ominaisuuksiin, on seikka, jonka tutkimuksella tulee olemaan suuri käytännöllinen merkitys. Sitä voidaan — — — miltei lisävaivatta tutkia muiden kysymysten yhteydessä. Tarvitsee ainoastaan vaivautua merkitsemään, miltä metsätyypiltä koekappale on otettu. Tämän tutkimuksen yhteydessä tulee selviämään paljon käytännöllisesti arvokkaita seikkoja, esim. sellaisia kuin, mistä saadaan paras faneeripuu, mistä saadaan oksattomin sahapuu, mistä saadaan halkeilemattomin mänty, mistä saadaan paras lentokonepuu — — — j.n.e. — — — Puutavaraeriä kaupalle tarjottaessa käy ehkä vastaisuudessa välttämättömäksi ilmoittaa, millä tyypillä puu on kasvanut ja puutavaraa ulkomaille myytäessä tullaan panemaan huomiota sille seikalle, mistä puu on kotoisin ja täten luokittaneeksi puu paljon tarkemmin ja luotettavammin kuin nykyään.»

Kuten yllaolevasta selviää, on tekijä sitä mieltä, että metsätyypeillä tulee olemaan suuri merkitys metsäteknologiassa sekä tutkimuksen että käytännön alalla.

* * *

Samalla tavalla kuin metsikköjen kasvua, kehitystä ja rakennetta tutkittaessa voidaan esim. runkojakaantumissarjat riittävästi karakterisoida muutamilla helposti määrättävillä parametreilla ja esim. niiden perusteella ratkaista kysymys siitä, mitkä nuoremmat ja vanhemmat metsiköt kuuluvat samaan kehityssarjaan, niin voidaan myös ajatella samantapaisia metsäteknologisen aineiston perusteella karakterisoituja parametreja ja laatusarjoja. Tämäntapainen karakteristikka on esim. JANKAN käyttämä »kvalitätsquotient»

$$q = \frac{\beta_{1,3}}{s_{1,3}}$$

jossa β_{15} merkitsee normaalikuivan puun (vesipitoisuus-% 15) puristuslujuutta ja s normaalikuivan puun ominaispainoa. Tämän karakteristikan perusteella luokitteli JANKA esim. tutkimansa kuuset ja lehtikuuset.

JANKAN laatuosamäärää vastaan on BORGMAN huomauttanut, että se ei kuvaa m.m. kimmoisuussuhteita ja taivutuslujuutta, mutta JANKAN myöhemmin tekemät tutkimukset osoittavat, että nämäkin seikat tulevat laatuosamäärän kautta karakterisoiduiksi.

Näin ollen on todennäköistä, että laatuosamäärän tutkimus eri metsätyypeillä jokseenkin tarkoin antaa vastauksen kysymykseen metsätyypin vaikutuksen laadusta puun mekaanillis-teknillisiin ominaisuuksiin. Koska kuitenkin tällaisen tutkimuksen suorittaminen edellyttäisi m.m. melkoisia rahallisia uhrauksia ja suurta työvoimaa, niin ei tekijä ole voinut tähän ryhtyä, vaikka hän onkin sitä varten suunnnitellut ohjelman. Sitävastoin on laatuosamäärän toisen tekijän, nim. ominaispainon tutkiminen helpommin suoritettavissa.

Yleensä voidaan sanoa, että paino jo sellaisenaan on sangen arvokas karakteristika puun mekaanillis-teknillisiä ominaisuuksia arvosteltaessa. JANKAN piirtämät käyrät, jotka osoittavat ominaispainon ja puristuslujuuden suhdetta toisiinsa antavat tässä suhteessa sangen selvän käsityksen. Käytännöllisesti katsoen voidaan sanoa, että käyrät ovat aivan yhdensuuntaiset. Myös ENEROTH on osoittanut, että ominaispainon ja puristuslujuuden välillä vallitsee positiivinen korrelatio.

Tästä syystä onkin tekijä ollut sitä mieltä, että, kun on kysymys samasta puulajista ja sitäpaitsi monessa suhteessa samanlaisessa asemassa olevista koepuista, niin puun ominaispainoa voidaan pitää puun laatuominaisuuksien karakteristikana ja on tekijä tästä syystä halunnut tutkia sitä, vaikuttaako metsätyyppi tähän karakteristikaan, ja voidaanko mahdollisesti tämän vaikutuksen suhteen todeta mitään määrättyjä lakeja.

B. Selostus tutkimusalueesta.

Seuraavat tutkimukset ovat suoritetut Korkeakosken hoitoalueessa, joka sijaitsee Ruoveden, Juupajoen, Vilppulan, Kuoreveden ja Längelmäen pitäjissä, sillä maa-alueella, joka pohjoisessa, idässä ja lännessä rajoittuu Kuoreveden—Vilppulan—Ruoveden vesistöön ja etelässä Oriveden ja Längelmäen pitäjiin. Koko Korkeakosken hoitoalueen pinta-ala on 17030.23 ha, josta kasvullista metsämaata 12816.62 ha. Tästä alueesta on yliopiston varsinaisena harjoittelualueena 3588.45 ha, jolta alueelta suurin osa koepuista on otettu. Sitäpaitsi on pieni osa koepuista otettu valtion maiden välillä tai läheisyydessä sijaitsevilta yksityismailta. Koska kuitenkin suurin osa koepuista on entiseltä Siikakankaan harjoitusalueelta ja koska ne muut alueet, joilta koepuita on otettu, ovat hyvin samanluontoisia kuin se, niin antaa lyhyt selostus Siikakankaan harjoitusalueesta kuvan tutkimusalueen laadusta.

Entisessä Siikakankaan harjoittelualueessa on 2634.44 ha kasvullista metsämaata, joka on sen kokonaispinta-alasta 73.4 %. Tämä kasvullinen maa jakaantuu metsätyyppeihin seuraavalla tavalla:

Oxalis-Myrtillus-tyyppiä	185.25	ha
Myrtillus- »	850.80	»
Vaccinium- »	588.65	»
Calluna- »	687.46	»
Kasvullisia korpia »	316.97	»
Kasvullisia rämeitä »	5.31	»
Yhteensä	2634.44	»

OMT:iä on 7.02 % MT:iä on 32.29 %, VT:iä 22.34 % ja CT:iä 26.10 % ja kasvullisia korpia ja rämeitä yhteensä 12.25 %. Alueella on siis jokseenkin tasaisesti tavattavissa kaikkien tyyppien maita ja Oxalis-Myrtillus-tyypin maita on suhteellisesti enemmän kuin Korkeakosken hoitoalueen muissa hoitolohkoissa.

Puulajin suhteen jakaantuvat harjoitusalueen metsät seuraavalla tavalla:

Mäntyvaltaisia metsiä on

Oxalis-Myrtillus-tyypillä	42.93	ha
Myrtillus- »	177.06	»
Vaccinium- »	447.88	»
Calluna- »	683.86	»
Kasvullisilla korvilla	12.57	»
Kasvullisilla rämeillä	3.89	»
Yhteensä	1368.19	»

Lisäksi mainittakoon, että kuusivaltaisten metsien yhteinen pinta-ala on 1105.23 ha ja koivuvaltaisten metsien pinta-ala 147.01 ha ja aukkojen 14.01 ha. Mäntyvaltaisista metsistä, joita tämä tutkimus lähemmin koskee, kuuluu allaoleviin ikäluokkiin tyypittäin seuraavat pinta-alat:

1— 20 vuotiset	500.39	ha
21— 40 »	137.84	»
41— 60 »	65.09	»
61— 80 »	248.37	»
81—100 »	109.75	»
101—120 »	148.78	»
121—140 »	49.62	»
141—160 »	37.42	»
161—200 »	49.98	»
201—240 »	20.42	»
241 »	0.53	»
Yhteensä	1368.19	»

Metsien laadusta antanee jonkunmoisen kuvan keskimääräinen kuutiomäärä ha kohti eri tyypeillä. Se on seuraava:

Oxalis-myrtillus-tyypillä	179.5	m^3
Myrtillus- »	150.0	»
Vaccinium- »	114.5	»
Calluna- »	41.8	»
Kasvullisilla korvilla	95.1	»
Kasvullisilla rämeillä	48.7	»
Keskimäärin	120.3	»

Nykyinen juokseva kasvu on metsätyypittäin:

Oxalis-myrtillus-tyypillä	4.0	m^3
Myrtillus- »	3.2	»
Vaccinium- »	2.5	»
Calluna- »	1.4	»
Kasvullisilla korvilla	1.7	»
Kasvullisilla rämeillä	1.3	»
Keskimäärin	2.56	»

Metsien nykyisestä tilasta voidaan sanoa, että nuoret ja keski-ikäiset metsät yleensä ovat normaalisen tiheitä, mutta alkaa metsien tiheys pienetä noin 100:nnen ikävuoden jälkeen. Tämä riippuu siitä, että 101—160 vuotisissa metsissä on v. 1919 asti harjoitettu määrämittaharsintaa, joka suunnilleen v:een 1918 oli valtion metsissämme jonkunlainen virallinen hakkaustapa. Tästä syystä ei laajoja normaalitiheitä metsiköitä ole näissä ikäluokissa olemassa, mutta sitävastoin tavataan metsikössä normaalisia osia.

E. NYLANDERin v. 1900—1901 laatiman hoitosuunnitelman mukaan määrättiin kiertoajaksi 120 vuotta. Hakkausmäärä on samassa hoitosuunnitelmassa ehdotettu 2700 k-.m³:ksi, joka määrä on kuitenkin kovin alhainen ollen todellinen hakkuumäärä noin 7000 k-.m³.

Suurin osa OMT-, MT- ja VT-metsistä sijaitsee murtosoramailla. CT-metsät taas kasvavat suurimmaksi osaksi vierinkivimailla. Säännöllisiä apuharvennuksia on toimitettu ainoastaan viimeisen 20 vuoden kuluessa, joten 101—160-vuotiset metsät ovat kokonaan hoitamattomia luonnonmetsiä. 61—100-vuotisissa metsissä on apuharvennuksien kautta yleensä koetettu saavuttaa normaalista tiheyttä ja esim. voimakkaampia väljennyshakkauksia ei ole yleensä toimitettu siitä syystä, että metsissä ei ole tätä ennen suoritettu säännöllisiä harvennushakkuita. Myös 61—80-vuotiset metsät voidaan siis suuresti katsoen pitää luonnonmetsinä, joissa ei valokasvua ole todettavissa kuin poikkeustapauksissa aivan parhailla kasvupaikoilla. Kasvusuhteet ovat siis näissä metsiköissä, niiden ollessa normaalitilassa, suunnilleen samat kuin Y. ILVESSALON Keski-Suomea koskevissa tuottotauluissa on esitetty. On kuitenkin mainittava, ettei näiden tuottotaulujen normaalikuutiomääriä milloinkaan tavata laajemmilla aloilla ja senvuoksi on esim. metsänhoidontarkastaja V. LIHTONEN normaalisia puumääriä laskiessaan alentanut edellämainittujen tuottotaulujen arvoja 20 %:illa.

Kuten ylläolevasta selviää, voidaan siis Korkeakosken hoitoalueesta löytää tarpeellinen määrä metsiköitä, jotka voidaan pitää luonnontilassa olevina normaalisina metsiköinä ja joissa siis esim. biologisten puuluokkien jakaantuminen on sentapainen kuin esim. LÖNNROTH esittää luonnonnormaalisille mäntymetsiköille ominaiseksi.

C. Tutkimusaineisto.

Brysselin kongressin päätösten mukaan on metsäteknologisesta tutkimusaineistosta annettava aineenkoetuslaitoksille seuraavat tiedot:

A) Tiedot aineiston alkuperästä.

1. Kasvupaikan määritelmä, kasvupaikan hyvyys ja laatu.
2. Selostus kasvusuhteista (muoto-osamäärä, latvussuhteet, metsikön synty, metsikön kehitys nuoruusijässä, metsikön taloudellinen käsittely).
3. Ikä (vuosilustojen lukumäärä kantoleikkauksessa).
4. Kaatoaika (vuosi, kuukausi ja päivä).
5. Puun varastoimistapa ja puun kuivaustapa tarkoin selitettyinä kaadosta alkaen siihen asti kuin koe suoritetaan.
6. Koekappaleen sijaitseminen rungolla.

B) Puuaineen ulkonaiset tuntomerkit.

Jokaisen koekappaleen suhteen on edelleen selostettava:

1. Selostus pituusleikkauksesta tai halkaisupinnasta.
   a) puusyiden suunta (suoraan tai mutkaisesti kasvaneet).
   b) oksien lukumäärä ja jaoitus.
2. Selostus poikkileikkauspinnasta.
   a) vuosirenkaan keskimääräinen radiaalinen leveys.
   b) kunkin 30 vuosirenkaan yhteinen leveys alkaen ulommaisesta renkaasta.
   c) vuosirenkaiden yhteenlaskettu pituus yhtä sm^2 kohti poikkileikkauspinta-alaa mitattuna kurvometrin avulla.
   d) vuosirenkaiden muoto (ympyrän muotoiset, soikeat j.n.e.).
   e) selostus kevät- ja kesäpuun keskinäisestä leveyssuhteesta.

Kuten näkyy, ovat vaatimukset tutkimusaineiston selostuksen suhteen sangen suuret. Tästä syystä voidaan helposti otaksua, että entisiä aineis-

toja voitaisi käyttää myös esillä olevan kysymyksen tutkimiseen. Luotakoon tämän asian selvittämiseksi lyhyt silmäys tärkeimpiin metsäteknologisen tutkimuksen alalla kerättyihin aineistoihin.

Ensi kerran on tutkimusaineisto selostettu tarkkaan CHEVANDIERin ja WERTHEIMin teoksissa. Jo he laativat selostuksen, joka käsitti melkein kaikki ylläolevat seikat. He kiinnittivät myös huomiota kasvupaikkaan, mutta heidän mielestään oli kasvupaikka tarpeeksi tarkoin määritelty geologisten ja minerologisten ominaisuuksiensa perusteella. NÖRDLINGER on jokseenkin tarkoin seurannut CHEVANDIERin ja WERTHEIMin selostamistapaa. Mutta geologisesti ja minerologisesti samanarvoiset kasvupaikat voivat olla biologisesti eriarvoiset. Kun CHEVANDIER, WERTHEIM ja NÖRDLINGER eivät ole selostaneet kasvipeitettä, niin ei ole mahdollista päästä selville siitä, miltä metsätyypiltä heidän tutkimansa puut ovat.

Ensimmäinen, joka kasvupaikkaselityksissä kiinnitti huomiota kasvipeitteeseen, oli BÖHMERLE. Tämän jälkeen esiintyy selostuksia kasvipeitteestä m.m. SCHWAPPACHin, CIESLARin, JANKAN ja HADECKin kasvupaikkaselostuksissa. Nämä edellämainitut tutkijat käyttivät Keski-Europassa yleisiä boniteettiluokkia, jotka eivät esim. eri maissa vastaa toisiaan ja jotka eivät edusta mitään luonnollisia hyvyysluokkia, vaan ovat määritellyt enemmän tai vähemmän mielivaltaisesti. Vaikka kasvipeiteselostuksia onkin olemassa, jäävät ne yleensä sangen ylimalkaisiksi, esim.: »sammal- ja neulaspeite, Vacciniumlajeja, runsas ruohokasvillisuus, Rhododendron- ja Rubuslajeja» j.n.e. On selvää, ettei tällaisten selostusten perusteella voida päätellä mitään metsätyypistä.

Mutta myöskin muita muistutuksia voidaan ennen kerättyjä aineistoja vastaan tehdä. Yleensä ei ole koetettu jotakin kysymystä tutkittaessa kerätä tutkimuksia varten samanarvoista aineistoa. Ajatellaan esim. että on ollut kysymys puristuslujuuden tutkimisesta. Koepuut ovat kyllä samaa puulajia, mutta toiset puut ovat metsiköstä, jonka tiheys on 0.3 ja toiset metsiköstä, jonka tiheys on 0.9, toiset metsiköstä, jonka tiheys on 0.6 j.n.e. Toinen koepuu voi olla »gesund, vollholzig, ziemlich zentrisch gewachsen», toinen »abholzig, astig», toisella voi olla »hochangesetzte Krone», toisella »gutentwickelte, ziemlich tief abgesetzte Krone» j.n.e. Jos kuitenkin olisi yleensä pyritty aineistoon ottamaan samanarvoisia puita, niin ei olisi ollut niin vaarallista, vaikka siihen sattumalta olisi joutunutkin tällaista erilaista ainesta, mutta päinvastoin näyttää miltei siltä, että siihen on koetettu, esim. tiheyttä silmällä pitäen, saada puita niin erilaisista metsiköistä kuin suinkin. Tätä osoittaa sekin, ettei lopulta aineistoa käsiteltäessä ole luokituksesta välitetty mitään, vaan samaa

keskiarvoa varten on käytetty aineistoa, joka on otettu aivan erilaisilta boniteeteilta. Niinpä esim. HADECK ja JANKA ovat käsitelleet samaa keskiarvoa varten kuusiaineistoa, johon kuuluu koepuita 4:stä boniteetista.

Edelleen on mainittava, että kaikki tähän asti kerätyt tutkimusaineistot ovat sangen pienet. Yleensä on tahdottu tutkia niin monta puulajia kuin mahdollista (esim. JANKA on tutkinut 286 eri puulajia ja senvuoksi voi yhden puulajin osaksi tulla ain. pari runkoa). Korkeimmat määrät ovat siinä 50 tienoilla, mutta nekin ovat kuten edellä osoitettiin, eri boniteeteilta erilaisista metsiköistä ja eri-ikäisiä.

Ylläolevasta selviää siis, ettei nyt esillä olevaa tutkimusta varten ole voitu käyttää mitään ennen kerättyjä aineistoja, vaan on aineisto ollut kerättävä itse. Siitä, minkälaisesta ympäristöstä aineisto on kerätty, antavat edelläolevat selostukset tutkimusalueista yleiskäsityksen.

Metsätyyppien arvostelemisessa käytettiin hyväkseen V. LIHTOSEN laatimaa karttaselostusta. Tämän perusteella valittiin tutkimusalueet ja sen jälkeen merkittiin koepuut, jotka merkittiin piirtämällä niiden numerot kaarnaan ja kiinnittämällä puuhun tikku. Koepuita valittaessa pidettiin ohjeena linja-arvioimismenetelmää, jossa linjojen etäisyys toisistaan oli 100 m ja linjojen leveys 10 m. Yleensä pidettiin silmällä sitä, että koepuut tulivat noin 50 m päähän toisistaan. Kun koepuut sitäpaitsi valittiin metsiköistä, joiden tiheys oli normaalinen tai ainakin säännöllinen, niin ei luonnollisesti koepuita voitu ottaa täsmällisesti jokaisen 50 m välimatkan päästä, vaan olivat ne otettavat läheltä merkkipaikkaa sieltä, missä metsä oli normaalinen.

Kun yleensä on kysymys sellaisen karakteristikan tutkimisesta, jonka lukuarvot eivät ole kovin laajojen raja-arvojen välillä ja kun siis voitiin otaksua, että puiden ominaispainot läheisillä tyypeillä sangen vähän poikkeavat toisistaan, niin oli selvää, että tutkimusaineiston keräys oli suunnitelmallisesti tehtävä. Koepuiksi oli tekijän mielestä valittava puita, jotka kaikissa suhteissa olivat verrannolliset toisiinsa. Tästä syystä kohdistettiin tutkimus ainoastaan sahapuihin, joiden läpimitta 1.3 m korkeudelta kuoren päältä oli vähintäin 20 sm. Edelleen koetettiin koepuiksi valita pääasiallisesti puita, jotka kuuluivat Metsätieteellisen Tutkimuslaitoksen luokitteluperusteiden mukaan luokittelun I ryhmään (päävaltapuihin). Sitäpaitsi koetettiin pitää silmällä, että tutkittaviksi tuli ainoastaan sellaisia puita, jotka olivat kasvaneet säännöllisen tiheässä metsikössä. Viallisia puita ei, sikäli kuin ulkomuodosta voitiin päättää, otettu tutkimusaineistoon.

Edelleen pidettiin silmällä sitä, että ainakin saman tyypin puut tulivat olemaan suunnilleen samanikäisiä. Luokitellessaan puita iän mukaan metsäteknologisia tutkimuksia varten käytti WIJKANDER 50 vuoden luokkaväliä. Samalla tyypillä ei tekijän keräämässä tutkimusaineistossa esiinny keskimäärin noin suurta luokkaväliä ja esim. CT:n ja OMT:n äärimmäiset ikäluokkavälit ovat noin 80 v. tienoilla.

Latvuksen säännöllisyyteen kiinnitettiin myös huomiota. Yleensä koetettiin valita sellaisia koepuita, joiden latvus ei ulottunut alemmaksi kuin $^2/_3$ rungon pituudesta. Koepuiksi ei myöskään otettu puita, joilla oli lakkapäälatvus. Niiden latvus sai olla puristunut, mutta siitä huolimatta sen täytyi olla kehittynyt ja terve. Erikoisesti pidettiin kuitenkin silmällä sitä, että latvuksen paino ei saanut olla toisella puolella puuta huomattavasti suurempi kuin toisella. Tämä tehtiin siitä syystä, ettei aineistoon tulisi koepuita, joiden puussa tavataan lylymuodostumaa, joka lisää painoa.

Paitsi latvuksen säännöllisyyttä otettiin myös huomioon rungon säännöllisyys. M.m. vältettiin puita, joissa tyvipaksunema oli liian suureksi kehittynyt. Jos puulla nim. on kehittynyt tyvipaksunema, niin sattuu puuta taivuttavan voiman vaikutuspiste puun tyviosiin, jotka tästä syystä tulevat poikkeuksellisen raskaiksi. Sitäpaitsi pidettiin silmällä poikkileikkauspinnan ympyränmuotoisuutta. Koepuiden keskimääräinen eksentrisyys 1.3 m korkeudella on 1.41 sm ja tähän on päästy siten, että yleensä ei otettu koepuiksi puita, joiden suurimman ja pienimmän diametrin ero 1.3 m korkeudella oli enemmän kuin 2.75 sm.

Ne tiedot koepuiden laadusta, jotka eivät ylläolevasta selostuksesta ole selvinneet ja jotka Brysselin kongressin 1906 päätöksen mukaan ovat annettavat, selviävät liitteinä I ja II olevista taulukoista.

Koekappaleina käytetyt kairalieriöt otettiin syksyllä eli lähemmin sanoen elokuun 25- syyskuun 25 päivien välisinä aikoina 1926 ja syyskuun 15- lokakuun 15 päivien välisinä aikoina 1927. Kairalieriöt otettiin syksyllä senvuoksi, että niinkuin siv. 15 on osoitettu, puun toinen kosteusminimi on syksyllä. Vesimäärän aiheuttama vaihtelu puun painossa on siis näihin aikoihin mahdollisimman pieni. Sitäpaitsi tehtiin tutkimukset keskipäivällä 10—13 välisinä tunteina, jolloin myös vuorokautinen kosteusvaihtelu on pienimmillään. Edelleen koetettiin koekappale ottaa puusta auringon ollessa pilvessä, mutta sateettomalla säällä. Sadepäivinä ja sadepäivän jälkeisinä päivinä keskeytettiin tutkimukset.

Kukin kairalieriö otettiin 1.3 m korkeudelta ja kustakin puusta otettiin puun länsipuolelta säännöllisesti 3 kairalieriötä, jotka olivat kehällä

vähintäin 4 sm päässä toisistaan. Useampiakin lieriöitä täytyi usein ottaa senvuoksi, että jokaista lieriötä ei ensikerralla onnistuttu poraamaan ytimen läpi. Siinä tapauksessa, että lieriöitä ei tutkittu metsässä, suljettiin ne kaksinkertaiseen voipaperikapseliin tai kumikorkilla suljettavaan lasiputkeen, jolle merkittiin lieriöitä koskevat muistiinpanot. Voipaperikapselit taas sijoitettiin tiiviisti suljettaviin peltilaatikkoihin.

D. Tutkimusaineiston käsittely ja käsittelytulokset.

Tutkimusaineistoja on 2 kpl ja ovat ne merkityt selostuksissa otsikoilla: Aineisto I ja Aineisto II. Aineisto I koottiin syksyllä 1926 ja oli tarkoituksena sen perusteella tutkia tuoreen puun ja kuivan puun painovaihteluita *Vaccinium*- ja *Myrtillus*-tyypeillä. Tuoreen puun punnitseminen toimitettiin metsässä ja punnittiin koekappaleet heti kuin ne olivat puusta otetut. Koekappaleesta irroitettiin ensin kuori ja ytimen keskipisteen yli kairattu osa ja sen jälkeen jaettiin koekappale sydänpuuosaan ja pintapuuosaan, jotka kumpikin mitattiin ja punnittiin erikseen. Vaaka oli suojatussa kaapissa, jott'eivät siihen ilmavirtaukset päässeet vaikuttamaan. Punnitsemisen jälkeen asetettiin koekappaleet tiiviiseen kapseliin ja merkittiin niihin koepuun numero.

Tämän jälkeen saivat koekappaleet kuivaa aluksi yliopiston metsäharjoitteluaseman johtajarakennuksen vinnillä ja sittemmin metsäteknologisen laitoksen laboratoriohuoneessa yhteensä noin $3^1/_2$ kuukautta, jonka jälkeen ei painon vähennystä enään ollut havaittavissa. Kappaleet suljettiin siis lasiputkiin tai kapseleihin ja punnitusta varten otettiin kukin kappale kerrallaan tutkittavaksi. Näin kerättyyn aineistoon kuuluu 79 puuta ja näkyvät tutkimusten tulokset seuraavista taulukoista.

Aineisto I.

Selitys:

h_t = pintapuukappaleen pituus tuoreena
H_t = sydänpuukappaleen » »
g_t = pintapuukappaleen paino »
G_t = sydänpuukappaleen » »
h_{ik} = pintapuukappaleen pituus ilmakuivana
H_{ik} = sydänpuukappaleen » »
g_{ik} = pintapuukappaleen paino »
G_{ik} = sydänpuukappaleen » »
v_t = pintapuukappaleen kuutiosisältö tuoreena
V_t = sydänpuukappaleen » »
V_{ik} = pintapuukappaleen » ilmakuivana
V_t = sydänpuukappaleen » »
s_t = ominaispaino tuoreena
s_{ik} = ominaispaino ilmakuivana.

Taulukko a.

Koe-puun No.	Metsä-tyyppi	h_t	g_t	v_t	s_t	H_t	G_t	V_t	s_t
1	VT	51.0	615	846.6	0.726	48.5	350	805.1	0.435
2	»	52.0	675	863.2	0.782	64.0	475	1062.4	0.447
3	»	62.5	780	1037.5	0.752	63.5	570	1054.1	0.541
4	»	64.0	795	1062.4	0.748	67.0	770	1112.2	0.602
5	»	76.0	940	1261.6	0.745	97.0	680	1610.2	0.478
6	»	70.0	850	1162.0	0.731	64.0	700	1062.4	0.659
7	»	67.5	830	1120.5	0.741	71.0	600	1178.6	0.509
8	»	63.5	780	1054.1	0.740	64.0	610	1062.4	0.574
9	»	57.5	710	945.5	0.751	100.0	810	1662.0	0.487
10	»	52.0	670	684.9	0.978	72.5	740	1203.5	0.615
11	»	60.0	730	996.0	0.733	76.5	625	1269.9	0.492
12	»	72.0	990	1195.2	0.828	82.5	700	1369.5	0.511
13	»	66.5	790	1103.9	0.716	58.5	550	971.1	0.566
14	»	67.5	810	1120.5	0.723	90.5	750	1502.3	0.499
15	»	55.0	630	913.0	0.690	67.0	540	1112.2	0.486
16	»	59.5	780	987.7	0.790	63.5	570	1054.1	0.541
17	»	72.5	900	1203.5	0.784	67.5	550	1120.5	0.491
18	»	76.0	950	1261.6	0.753	71.5	640	1186.9	0.539
19	»	62.5	895	1037.5	0.862	75.5	600	1253.3	0.479
20	MT	64.5	795	1070.7	0.742	78.0	610	1294.8	0.471
21	»	64.5	765	1070.7	0.714	108.0	855	1792.8	0.477
22	»	71.5	870	1186.9	0.733	115.1	1010	1910.7	0.529
23	»	83.5	1205	1386.1	0.869	109.5	966	1817.7	0.531
24	»	91.0	1480	1510.6	0.980	88.5	852	1469.1	0.580
25	»	92.5	1440	1535.5	0.938	88.1	780	1462.5	0.533
26	»	99.0	1545	1643.4	0.940	78.5	855	1303.1	0.656
27	»	98.5	1495	1635.1	0.914	79.5	855	1319.7	0.648
28	»	47.0	720	780.2	0.923	82.5	800	1369.5	0.584
29	»	69.5	910	1153.7	0.789	104.0	870	1726.4	0.504
30	»	48.5	720	805.1	0.894	74.0	680	1228.4	0.554
31	»	42.0	570	697.2	0.818	87.5	860	1452.5	0.592
32	»	39.0	540	647.4	0.834	51.5	550	854.9	0.643
33	»	42.5	630	705.5	0.893	68.5	770	1137.1	0.677
34	»	49.0	690	813.4	0.848	71.0	700	1178.6	0.594
35	»	35.0	510	581.0	0.878	63.0	720	1045.8	0.688
36	»	58.5	820	971.1	0.844	64.5	680	1070.7	0.635
37	»	33.5	450	556.1	0.809	51.5	550	854.9	0.643
38	»	33.5	490	556.1	0.881	81.0	870	1344.6	0.647
39	»	47.0	630	780.2	0.807	89.5	850	1485.7	0.572

Koe-puun No.	Metsä-tyyppi	h_t	g_t	v_t	s_t	H_t	G_t	V_t	s_t
40	MT	57.5	750	954.5	0.786	85.0	750	1411.0	0.532
41	»	49.5	700	821.7	0.852	70.5	700	1170.3	0.598
42	»	47.5	700	788.5	0.888	96.5	920	1601.9	0.574
43	»	31.0	450	514.6	0.874	75.0	630	1245.0	0.506
44	»	55.5	800	921.3	0.868	83.5	920	1386.1	0.664
45	»	47.0	670	780.2	0.859	85.0	950	1411.0	0.673
46	»	47.5	700	788.5	0.888	99.0	950	1643.4	0.578
47	»	50.0	760	830.0	0.916	63.0	630	1045.8	0.602
48	»	37.0	490	614.2	0.798	70.0	640	1162.0	0.551
49	»	55.0	795	913.0	0.871	84.0	895	1394.4	0.642
50	VT	51.0	630	846.6	0.744	97.0	740	1610.2	0.460
51	»	58.5	750	971.1	0.772	67.0	620	1112.2	0.557
52	»	44.0	580	730.4	0.794	63.5	600	1054.1	0.569
53	»	43.5	600	722.1	0.831	64.0	490	1062.4	0.461
54	»	75.5	870	1253.3	0.694	48.5	346	805.1	0.430
55	»	39.0	530	647.4	0.819	57.0	470	946.2	0.497
56	»	35.0	410	581.0	0.706	72.5	740	1203.5	0.615
57	»	35.5	450	589.3	0.764	76.5	610	1269.9	0.480
58	»	51.5	580	854.9	0.678	82.5	670	1369.5	0.489
59	»	64.5	800	1070.7	0.747	134.5	1200	2232.7	0.537
60	»	47.0	620	780.2	0.795	58.0	480	962.8	0.499
61	»	58.5	750	971.1	0.772	112.5	890	1867.5	0.477
62	»	35.0	430	581.0	0.740	91.0	700	1510.6	0.463
63	»	62.5	740	1037.5	0.713	76.0	750	1261.6	0.594
64	»	78.5	900	1303.1	0.691	71.5	740	1186.9	0.623
65	»	72.5	990	1203.5	0.823	75.5	700	1253.3	0.559
66	»	45.0	590	747.0	0.790	66.0	650	1095.6	0.593
67	»	58.5	700	971.1	0.721	42.5	460	705.5	0.652
68	»	92.5	1150	1535.5	0.749	47.5	510	788.5	0.647
69	»	80.5	960	1336.3	0.718	57.0	550	946.2	0.581
70	»	73.6	920	1221.8	0.753	55.9	550	927.9	0.593
71	»	79.2	952	1314.7	0.724	46.0	408	763.6	0.534
72	»	64.1	760	1064.1	0.714	45.5	450	755.3	0.596
73	»	67.3	870	1117.2	0.742	36.6	310	607.6	0.510
74	»	83.5	1040	1386.1	0.750	65.0	520	1079.0	0.482
75	»	65.0	813	1079.0	0.753	71.5	591	1186.9	0.498
76	»	64.0	760	1062.4	0.715	37.0	320	614.2	0.521
77	»	64.1	770	1064.1	0.724	45.5	350	755.3	0.464
78	»	58.3	715	967.8	0.739	42.3	358	702.2	0.510
79	»	78.8	960	1308.1	0.734	47.8	460	793.5	0.580

Taulukko b.

Koe-puun No.	Metsä-tyyppi	h_{ik}	g_{ik}	v_{ik}	s_{ik}	H_{ik}	G_{ik}	V_{ik}	s_{ik}
1	VT	50.9	455	809.3	0.562	48.4	312	769.6	0.406
2	»	51.9	405	825.2	0.491	63.9	432	1016.0	0.425
3	»	62.4	469	992.2	0.473	63.4	483	1008.1	0.479
4	»	63.9	486	1016.0	0.478	66.9	536	1063.7	0.504
5	»	75.9	549	1206.8	0.455	97.0	706	1542.3	0.458
6	»	69.9	500	1111.4	0.450	63.9	465	1016.0	0.458
7	»	67.4	506	1071.7	0.472	71.0	555	1128.9	0.492
8	»	63.4	472	1008.1	0.468	64.0	486	1017.6	0.478
9	»	56.1	423	892.0	0.474	98.1	704	1559.8	0.451
10	»	51.0	394	810.9	0.486	71.3	557	1133.7	0.491
11	»	59.0	459	938.1	0.489	74.4	540	1183.0	0.456
12	»	71.0	551	1128.9	0.488	81.0	596	1287.9	0.463
13	»	66.4	494	1055.8	0.468	57.1	441	907.9	0.486
14	»	66.6	489	1058.9	0.462	88.9	642	1413.5	0.454
15	»	54.0	396	858.6	0.461	65.9	474	1047.8	0.452
16	»	58.5	448	930.2	0.482	61.3	466	974.7	0.478
17	»	71.3	529	1133.7	0.467	65.9	478	1047.8	0.456
18	»	74.8	557	1189.3	0.468	70.0	527	1113.0	0.473
19	»	61.4	481	976.3	0.493	73.2	526	1163.9	0.452
20	MT	63.6	463	1011.2	0.458	76.7	542	1219.5	0.444
21	»	63.5	455	1009.7	0.451	106.2	750	1688.6	0.444
22	»	70.3	510	1117.8	0.456	112.8	845	1793.5	0.471
23	»	82.3	649	1308.6	0.496	107.1	806	1702.9	0.473
24	»	89.4	684	1421.5	0.481	86.9	670	1381.7	0.485
25	»	90.8	687	1443.7	0.476	86.7	647	1378.5	0.499
26	»	97.7	719	1553.4	0.463	76.9	648	1222.7	0.530
27	»	96.9	715	1540.7	0.464	77.9	644	1238.6	0.520
28	»	46.7	344	742.5	0.464	81.2	646	1291.1	0.500
29	»	68.8	501	1093.9	0.458	102.3	745	1626.6	0.458
30	»	47.9	353	761.6	0.463	72.9	559	1159.1	0.482
31	»	41.4	300	658.3	0.456	85.4	678	1357.9	0.499
32	»	38.1	275	605.8	0.454	50.7	403	806.7	0.500
33	»	41.6	312	661.4	0.471	67.7	541	1076.4	0.503
34	»	48.0	353	763.2	0.462	70.1	535	1114.6	0.480
35	»	34.3	226	545.4	0.414	62.1	508	987.4	0.514
36	»	57.5	419	914.3	0.458	63.6	504	1011.2	0.498
37	»	32.8	237	521.5	0.454	50.6	398	804.5	0.495
38	»	32.9	241	523.1	0.460	99.3	755	1578.9	0.478
39	»	46.1	336	733.0	0.458	87.8	598	1396.0	0.428

Koe-puun No.	Metsä-tyyppi	h_{ik}	g_{ik}	v_{ik}	s_{ik}	H_{ik}	G_{ik}	V_{ik}	s_{ik}
40	MT	56.6	406	899.9	0.451	83.6	627	1329.2	0.472
41	»	47.7	353	758.4	0.465	69.5	539	1105.1	0.488
42	»	46.6	341	741.0	0.460	94.8	719	1507.3	0.477
43	»	29.8	215	473.8	0.454	73.7	480	1171.8	0.407
44	»	54.7	411	869.7	0.472	81.8	619	1300.6	0.476
45	»	46.3	336	736.2	0.457	83.5	603	1327.7	0.454
46	»	46.8	346	744.1	0.465	97.1	670	1543.9	0.434
47	»	49.3	338	783.9	0.431	61.3	459	974.7	0.471
48	»	36.5	262	580.4	0.452	68.2	441	1084.4	0.407
49	»	54.0	388	858.6	0.452	82.3	639	1308.6	0.488
50	VT	50.0	355	795.0	0.447	95.8	590	1523.2	0.387
51	»	57.5	412	914.3	0.451	65.8	439	1046.2	0.420
52	»	43.2	318	686.9	0.463	62.5	503	993.8	0.506
53	»	42.6	309	677.3	0.456	63.0	450	1001.7	0.449
54	»	75.4	523	1198.9	0.436	47.3	309	760.0	0.407
55	»	38.2	278	607.4	0.457	56.2	413	893.6	0.462
56	»	34.5	239	548.6	0.436	71.5	583	1136.9	0.513
57	»	34.7	249	551.7	0.452	75.4	544	1198.9	0.454
58	»	51.4	355	817.3	0.434	81.3	605	1292.7	0.468
59	»	63.8	456	1014.4	0.449	132.1	1042	2100.4	0.496
60	»	46.2	339	734.6	0.461	57.0	452	906.3	0.477
61	»	57.3	436	911.1	0.479	110.4	808	1755.4	0.460
62	»	35.6	262	566.0	0.462	89.3	639	1419.9	0.450
63	»	61.3	454	974.7	0.465	74.8	607	1189.3	0.510
64	»	77.2	567	1227.5	0.462	70.3	573	1117.8	0.513
65	»	71.3	553	1133.7	0.488	74.6	592	1186.1	0.499
66	»	44.2	339	702.8	0.482	65.0	525	1033.5	0.508
67	»	57.4	430	912.7	0.471	42.0	354	667.8	0.530
68	»	90.9	676	1445.3	0.468	46.3	388	744.1	0.522
69	»	79.3	588	1260.9	0.466	56.0	430	890.4	0.483
70	»	72.4	549	1151.2	0.477	54.9	439	872.9	0.503
71	»	77.8	580	1237.0	0.468	45.1	369	717.1	0.514
72	»	62.8	462	998.5	0.463	45.6	385	725.0	0.531
73	»	65.6	492	1043.0	0.472	35.9	285	570.8	0.500
74	»	82.8	625	1316.5	0.475	64.0	476	1017.6	0.468
75	»	63.8	485	1014.4	0.478	70.3	528	1117.8	0.472
76	»	62.8	462	998.5	0.463	36.3	289	577.2	0.500
77	»	62.9	465	1000.1	0.465	44.8	316	712.3	0.444
78	»	57.1	428	907.9	0.471	41.2	326	664.6	0.490
79	»	77.4	572	1230.7	0.465	47.0	419	747.3	0.560

Vaikka aineiston I koekappaleet punnittiin metsässä heti sen jälkeen kuin ne olivat otetut, niin meni niiden mittaukseen ja paloittelemiseen siksi suuri aika, että se on mahdollisesti voinut vaikuttaa punnitustuloksiin. Kun koepuita sitäpaitsi ei ole useampia kuin 79 kpl, niin voidaan myös näitä tutkimuksia vastaan tehdä se muistutus, että aineisto on liika pieni. Sitäpaitsi on edelläolevaa aineistoa käsiteltäessä tehty eräs periaatteellinen virhe. Eri tyypeillä ja osaksi myös samalla tyypillä on toisiinsa verrattu sydänpuukappale tai pintapuukappale syntynyt eri vuosina ja siis erilaisissa olosuhteissa. Todennäköistä on, ettei tämä seikka kovinkaan paljon asiaan vaikuta, sillä onhan joka tapauksessa kysymyksessä usean vuosikymmenen lisäkasvun tulos ja voidaan otaksua, että esim. viimeisenä 30-vuotisena ajanjaksona lisäkasvusuhteet ja muut puun painoon vaikuttavat seikat ovat olleet jokseenkin samanlaiset kuin esim. viimeisenä 50-vuotisena ajanjaksona, kun kuitenkin viimemainittu 30 vuotta joko kokonaan tai suurimmaksi osaksi sisältyy edellämainittuun 50 vuoteen. Mutta mitään varmuutta ei tässä suhteessa ole, ja esim. auringonpilkkuvuosien poikkeukselliset kasvusuhteet voivat antaa tukea päinvastaiselle otaksumalle.

Tästä syystä päätti tekijä kerätä uuden aineiston ja kokonaan luopua tuoreen puun painon tutkimisesta ja niinmuodoin tutkia puun painoa kuivana ja absoluuttisesti kuivana. Täten päästiin niistä virhemahdollisuuksista, joita koekappaleiden käsittely metsässä tuottaa. Sitäpaitsi, jotta tultaisiin verranneeksi keskenään ainoastaan samoissa olosuhteissa kasvanutta puuta, luettiin puun pinnasta ytimeen päin 20 vuosilustoa ja ytimestä pintaan päin 20 vuosilustoa, joten siis lopulta verrattiin toisiinsa ainoastaan sellaisia kappaleita, joissa kussakin oli 20 vuosilustoa. Pintapuukoekappale oli siis aina syntynyt samoina vuosina. Siinä tapauksessa, että koepuut olivat samanikäisiä, olivat myös sydänpuukoekappaleet samoilta vuosilta. Tällä uudella tavalla voitettiin siis ainakin se, että pintapuuhun nähden saatiin täysin verrannollinen aineisto, ja oli se verrannollinen myös sydänpuuhun nähden, silloin kuin koepuut olivat samanikäiset.

Koekappaleet ovat kuutioidut Huberin kaavalla. Läpimitat ovat mitatut 5 mm päästä toisistaan ja on niiden mittaamiseen käytetty tarkoitusta varten tehtyä diagonaalimittakaavaa, joka antaa läpimitan 0.15 mm tarkkuudella. Koska oli olemassa 3 identtistä koekappaletta, käytettiin niistä eri kappaletta mittauksiin ja eri kappaletta punnituksiin. Voidakseen nim. mitata läpimitat, oli koekappale aina 5 mm päästä katkaistava. On kuitenkin huomattava, ettei jokaisen koekappaleen läpimittoja mitattu, vaan tutkittiin kultakin tyypiltä vähintäin 10 koekappaleen keski-

määräinen kutistuminen, jolloin kaikkiaan tutkittiin 80 koekappaletta, joiden perusteella saatua keskimäärää käyttäen koekappaleet lopullisesti kuutioitiin.

Voidaan väittää, että tyyppien eroavaisuudet eivät tällä tavalla olisi tulleet kylliksi huomioonotetuiksi. On kuitenkin huomattava, että toinen kairalieriön läpimitoista, nim. se, joka on puun pituussuuntainen, kutistuu mitättömän vähän. Puun kutistuminen ilmakuivasta absoluuttisen kuivaan on korkeintaan 0.1 %. Tässä tapauksessa se on paljon pienempi, keskimäärin noin 0.05 %. Kutistuminen on siis ainoastaan huomattavissa siinä läpimitassa, joka on puun tangentin suuntainen. Tämän läpimitan kutistuminen on ilmakuivasta absoluuttisen kuivaan korkeintaan noin 2 %. Suurin mahdollinen kutistuminen on siis molemman suuntaisten korkeimpien kutistumisten keskiarvo eli siis 1 %. Jos esim. kairalieriöläpimitta on 4.5 mm, niin on siitä 1 %—0.05 mm. Kun ei kuutioimisessa suurempaa tarkkuutta tarvittu kuin 0.1 mm, niin on selvää, että tällaisia keskimääräisiä lukuja on voitu käyttää.

Suurin on kutistuminen luonnollisesti kairalieriön pituussuunnassa, joka taas on sama kuin puun kutistuminen säteensuunnassa. Tämä kutistuminen on siksi vaihteleva, ettei sitä mitattaessa ole voitu käyttää keskimääräisiä lukuja, vaan on kukin koekappale mitattu sekä kuivana että absoluuttisen kuivana 0.15 mm tarkkuudella.

Koekappaleiden kuivaaminen absoluuttisen kuivaksi tapahtui termostaatissa, jonka lämpötila vähitellen kohotettiin korkeintaan 98 asteeseen. Kun lämpötilan kohottaminen sitäpaitsi tapahtui vähitellen, niin ei mitään kemiallisia reaktioita ole voinut tapahtua. Koekappaleet punnittiin heti sen jälkeen kuin ne olivat saaneet jäähtyä rikkihappoexikkaattorissa, jossa yhteydessä heti mitattiin niiden mitat ja oli punnittu kappale exikkaattorissa siksi, kunnes se voitiin mitata.

Aineiston II tutkimusten tulokset selviävät seuraavista taulukoista, joissa käytettyjen lyhennyksien merkitykset selviävät siv. 42 olevasta selostuksesta. Indeksi *ak* merkitsee absoluuttisesti kuivan puun mittoja.

Taulukko a.

Koe-puun No.	Metsä-tyyppi	h_{ik}	g_{ik}	v_{ik}	s_{ik}	H_{ik}	G_{ik}	V_{ik}	s_{ik}
80	CT	29.0	236	461.1	0.512	78.0	456	1240.2	0.368
81	»	16.0	141	254.4	0.554	50.0	403	795.0	0.507
82	»	15.0	137	238.5	0.574	57.0	367	906.3	0.405
83	»	16.0	141	254.4	0.554	53.0	308	842.7	0.365
84	»	7.0	52	111.3	0.467	61.0	365	969.9	0.376
85	»	28.0	205	445.2	0.460	46.0	301	731.4	0.412
86	»	16.0	150	254.4	0.590	44.0	301	699.6	0.430
87	»	18.0	139	286.2	0.486	76.0	452	1208.4	0.374
88	»	19.0	149	302.1	0.493	58.0	397	922.2	0.430
89	»	15.0	127	238.5	0.532	50.0	345	795.0	0.434
90	»	21.0	175	333.9	0.524	95.0	645	1510.5	0.427
91	»	16.0	128	254.4	0.503	45.0	293	715.5	0.410
92	»	15.0	117	238.5	0.491	51.0	417	810.9	0.514
93	»	18.0	137	286.2	0.479	55.0	333	874.5	0.381
94	»	20.0	169	318.0	0.531	48.0	310	763.2	0.406
95	»	15.0	130	238.5	0.545	54.0	393	858.6	0.458
96	»	18.0	150	286.2	0.524	45.0	331	715.5	0.463
97	»	16.0	130	254.4	0.511	59.0	398	938.1	0.424
98	»	15.0	122	238.5	0.512	49.0	365	779.1	0.468
99	»	21.0	185	333.9	0.554	22.0	206	349.8	0.589
100	»	15.0	110	238.5	0.461	42.0	338	667.8	0.506
101	»	18.0	131	286.2	0.458	59.0	415	938.1	0.442
102	»	17.0	127	270.3	0.470	44.0	276	699.6	0.395
103	»	16.0	129	254.4	0.507	37.0	255	588.3	0.433
104	»	15.0	131	238.5	0.549	46.0	356	731.4	0.487
105	»	16.0	135	254.4	0.531	45.0	340	715.5	0.475
106	»	16.0	124	254.4	0.487	44.0	298	699.6	0.426
107	»	19.0	150	302.1	0.497	39.0	277	620.1	0.447
108	»	19.0	143	302.1	0.473	34.0	245	540.6	0.453
109	»	17.0	158	270.3	0.585	51.0	370	810.9	0.456
110	»	13.0	105	206.7	0.508	41.0	264	651.9	0.405
111	»	10.0	82	159.0	0.516	33.0	251	524.7	0.478
112	»	14.0	109	222.6	0.490	35.0	289	556.5	0.519
113	»	5.0	41	79.5	0.516	20.0	152	318.0	0.478
114	»	7.0	50	111.3	0.449	82.0	487	1303.8	0.374
115	»	14.0	108	222.6	0.485	52.0	369	826.8	0.446
116	»	11.0	80	174.9	0.457	47.0	311	747.3	0.416
117	»	3.0	26	47.7	0.545	31.0	206	492.9	0.418
118	»	7.0	47	111.3	0.422	88.0	585	1399.2	0.418
119	»	9.0	67	143.1	0.468	41.0	303	651.9	0.465
120	»	7.0	48	111.3	0.611	49.0	372	779.1	0.477
121	»	11.0	80	174.9	0.457	57.0	383	906.3	0.423

Koe-puun No.	Metsä-tyyppi	h_{ik}	g_{ik}	v_{ik}	s_{ik}	H_{ik}	G_{ik}	V_{ik}	s_{ik}
122	CT	9.0	62	143.1	0.433	30.0	209	477.0	0.438
123	»	10.0	74	159.0	0.465	39.0	252	620.1	0.406
124	»	5.0	30	79.5	0.377	28.0	238	445.2	0.535
125	»	11.0	91	174.9	0.520	43.0	294	683.7	0.430
126	»	14.0	109	222.6	0.490	39.0	298	620.1	0.481
127	»	11.0	87	174.9	0.497	34.0	255	540.6	0.472
128	»	7.0	58	111.3	0.521	78.0	524	1240.2	0.423
129	»	8.0	72	127.2	0.566	62.0	459	985.8	0.466
130	»	7.0	50	111.3	0.449	63.0	467	1001.7	0.466
131	»	14.0	113	222.6	0.508	28.0	228	445.2	0. 12
132	»	8.0	68	127.2	0.534	70.0	457	1113.0	0.411
133	»	10.0	94	159.0	0.591	38.0	251	604.2	0.415
134	»	6.0	47	95.4	0.493	59.0	367	938.1	0.391
135	»	12.0	89	190.8	0.466	43.0	279	683.7	0.408
136	»	13.0	101	206.7	0.489	44.0	375	699.6	0.536
137	»	14.0	105	222.6	0.472	34.0	208	540.6	0.385
138	»	13.0	99	206.7	0.479	58.0	422	922.2	0.458
139	»	7.0	62	111.3	0.557	58.0	416	922.2	0.451
140	»	13.0	103	206.7	0.498	47.0	285	747.3	0.381
141	»	25.0	212	397.5	0.533	63.0	458	1001.7	0.457
142	»	19.0	146	302.1	0.483	47.0	352	747.3	0.471
143	»	19.0	145	302.1	0.480	44.0	343	699.6	0.490
144	»	19.0	138	302.1	0.457	30.0	224	477.0	0.470
145	»	18.0	135	286.6	0.472	47.0	281	747.3	0.376
146	»	21.0	167	333.9	0.500	51.0	320	810.9	0.395
147	»	14.0	112	222.6	0.503	44.0	317	699.6	0.453
148	VT	20.0	167	318.0	0.525	29.0	207	461.1	0.449
149	»	21.0	127	333.9	0.380	50.0	350	795.0	0.440
150	»	15.0	121	238.5	0.507	58.0	320	922.2	0.347
151	»	16.0	113	254.4	0.444	51.0	350	810.9	0.432
152	»	22.0	170	349.8	0.486	47.0	315	747.3	0.422
153	»	20.0	171	318.0	0.538	32.0	262	508.8	0.515
154	»	24.0	170	381.6	0.445	54.0	326	858.6	0.380
155	»	22.0	197	349.8	0.563	35.0	266	556.5	0.478
156	»	20.0	158	318.0	0.497	38.0	271	604.2	0.449
157	»	23.0	171	365.7	0.468	31.0	241	492.9	0.489
158	»	22.0	170	349.8	0.486	35.0	249	556.5	0.447
159	»	21.0	177	333.9	0.530	73.0	495	1160.7	0.426
160	»	22.0	161	349.8	0.460	64.0	472	1017.6	0.464
161	»	28.0	236	445.2	0.530	41.0	272	651.9	0.417
162	»	29.0	247	461.1	0.536	75.0	600	1192.5	0.503

Koe-puun No.	Metsä-tyyppi	h_{ik}	g_{ik}	v_{ik}	s_{ik}	H_{ik}	G_{ik}	V_{ik}	s_{ik}
163	VT	19.0	170	302.1	0.563	63.0	469	1001.7	0.468
164	»	19.0	140	302.1	0.463	38.0	272	604.2	0.450
165	»	36.0	255	572.4	0.445	53.0	343	842.7	0.407
166	»	27.0	216	429.3	0.503	52.0	476	826.8	0.576
167	»	28.0	232	445.2	0.521	46.0	377	731.4	0.515
168	»	19.0	151	302.1	0.500	69.0	509	1097.1	0.464
169	»	27.0	219	429.3	0.510	36.0	243	572.4	0.425
170	»	24.0	173	381.6	0.453	57.0	362	906.3	0.399
171	»	16.0	124	254.4	0.487	73.0	500	1160.7	0.413
172	»	21.0	163	333.9	0.488	100.0	682	1590.0	0.429
173	»	24.0	207	381.6	0.542	63.0	451	1001.7	0.450
174	»	25.0	186	397.5	0.468	51.0	332	810.9	0.409
175	»	20.0	174	318.0	0.547	63.0	421	1001.7	0.420
176	»	18.0	142	286.2	0.496	61.0	442	969.9	0.456
177	»	15.0	127	238.5	0.532	23.0	191	365.7	0.522
178	»	19.0	170	302.1	0.563	14.0	104	222.6	0.467
179	»	20.0	176	318.0	0.553	69.0	476	1097.1	0.434
180	»	20.0	163	318.0	0.513	74.0	508	1176.6	0.432
181	»	22.0	155	349.8	0.443	64.0	401	1017.6	0.394
182	»	18.0	171	286.2	0.597	78.0	584	1240.2	0.471
183	»	27.0	206	429.3	0.480	46.0	383	731.4	0.524
184	MT	34.0	267	540.6	0.493	50.0	360	795.0	0.453
185	»	16.0	145	254.4	0.570	64.0	428	1017.6	0.421
186	»	31.0	245	492.9	0.497	23.0	181	365.7	0.495
187	»	37.0	299	588.3	0.508	55.0	376	874.5	0.430
188	»	47.0	381	747.3	0.510	52.0	355	826.8	0.430
189	»	18.0	140	286.2	0.489	37.0	253	588.3	0.430
190	»	23.0	181	365.7	0.495	57.0	380	906.3	0.419
191	»	27.0	205	429.3	0.478	35.0	230	556.5	0.413
192	»	34.0	260	540.6	0.481	60.0	442	954.0	0.463
193	»	39.0	327	620.1	0.527	34.0	284	540.6	0.525
194	»	24.0	212	381.6	0.556	41.0	282	651.9	0.432
195	»	22.0	192	349.8	0.549	48.0	332	763.2	0.435
196	»	30.0	227	477.0	0.476	48.0	349	763.2	0.457
197	VT	21.0	158	333.9	0.473	50.0	335	795.0	0.421
198	»	22.0	169	349.8	0.483	24.0	195	381.6	0.511
199	»	23.0	156	365.7	0.427	27.0	181	429.3	0.422
200	»	26.0	219	413.4	0.430	46.0	343	731.4	0.469
201	»	27.0	168	429.3	0.391	52.0	362	826.8	0.438
202	»	33.0	229	524.7	0.436	33.0	259	524.7	0.494

Koe-puun No.	Metsä-tyyppi	h_{1k}	g_{1k}	v_{1k}	s_{1k}	H_{1k}	G_{1k}	V_{1k}	s_{1k}
203	VT	27.0	186	429.3	0.433	54.0	417	858.6	0.486
204	»	23.0	183	365.7	0.500	39.0	316	620.1	0.510
205	»	24.0	190	381.6	0.498	37.0	274	588.3	0.466
206	»	21.0	177	333.9	0.530	31.0	277	492.9	0.562
207	»	27.0	205	429.3	0.478	44.0	301	699.6	0 430
208	»	27.0	205	429.3	0.478	43.0	305	683.7	0.446
209	»	25.0	197	397.5	0.496	39.0	297	620.1	0.479
210	»	19.0	152	302.1	0.503	43.0	351	683.7	0.513
211	»	28.0	226	445.2	0.507	19.0	149	302.1	0.493
212	»	28.0	248	445.2	0.507	42.0	277	667.8	0.415
213	»	19.0	152	302.1	0.503	41.0	330	651.9	0.506
214	»	33.0	246	524.7	0.469	44.0	308	699.6	0.440
215	»	22.0	159	349.8	0.455	48.0	354	763.2	0.464
216	»	32.0	217	508.8	0.426	52.0	331	826.8	0.400
217	»	28.0	187	445.2	0.420	48.0	423	763.2	0.554
218	»	22.0	158	349.8	0.452	53.0	402	842.7	0.477
219	»	18.0	144	286.2	0.503	41.0	323	651.9	0.495
220	MT	29.0	238	461.1	0.516	26.0	195	413.4	0.472
221	»	26.0	211	413.4	0.510	34.0	262	540.6	0.485
222	»	36.0	288	572.4	0.503	45.0	322	715.5	0.450
223	»	25.0	186	397.5	0.468	55.0	355	874.5	0.406
224	»	25.0	221	397.5	0.556	28.0	232	445.2	0.521
225	»	21.0	170	333.9	0.509	81.0	500	1287.9	0.388
226	»	23.0	172	365.7	0.470	70.0	431	1113.0	0.387
227	»	21.0	151	333.9	0.452	61.0	410	969.9	0.423
228	»	22.0	182	349.8	0.520	73.0	429	1160.7	0.370
229	»	21.0	167	333.9	0.500	71.0	445	1128.9	0 394
230	»	21.0	176	333.9	0.527	50.0	315	795.0	0.396
231	»	52.0	385	826.8	0.467	49.0	305	779.1	0.391
232	»	50.0	351	795.0	0.442	53.0	363	842.7	0.431
233	»	45.0	396	715.5	0.553	55.0	408	874.5	0.467
234	»	54.0	385	858.6	0.448	55.0	388	874.5	0.444
235	»	45.0	330	715.5	0.461	58.0	458	922.2	0.497
236	VT	17.0	149	270.3	0.551	33.0	240	524.7	0.457
237	»	16.0	122	254.4	0.480	33.0	224	524.7	0.430
238	»	31.0	236	492.9	0.479	43.0	262	683.7	0.383
239	»	25.0	225	397.5	0.566	47.0	381	747.3	0.510
240	»	30.0	243	477.0	0.509	43.0	383	683.7	0.560
241	»	31.0	220	492.9	0.446	30.0	207	477.0	0.434
242	»	21.0	174	333.9	0.521	41.0	289	651.9	0.443

Koe-puun No.	Metsä-tyyppi	h_{ik}	g_{ik}	v_{ik}	s_{ik}	H_{ik}	G_{ik}	V_{ik}	s_{ik}
243	VT	34.0	283	540.6	0.523	26.0	213	413.4	0.515
244	»	30.0	253	477.0	0.530	43.0	348	683.7	0.509
245	»	25.0	219	397.5	0.551	50.0	355	795.0	0.447
246	»	27.0	217	429.3	0.505	25.0	183	397.5	0.460
247	»	26.0	196	413.4	0.474	30.0	202	477.0	0.423
248	»	29.0	241	461.1	0.523	45.0	396	715.5	0.553
249	»	29.0	258	461.1	0.560	23.0	189	365.7	0.517
250	»	36.0	286	572.4	0.500	34.0	260	540.6	0.481
251	»	31.0	235	492.9	0.477	47.0	367	747.3	0.491
252	»	21.0	159	333.9	0.476	34.0	260	540.6	0.481
253	»	22.0	172	349.8	0.492	36.0	264	572.4	0.461
254	»	22.0	170	349.8	0.486	42.0	343	667.8	0.513
255	»	31.0	238	492.9	0.483	34.0	307	540.6	0.568
256	»	16.0	136	254.4	0.535	43.0	357	683.7	0.522
257	OMT	31.0	247	492.9	0.501	40.0	228	636.0	0.358
258	»	45.0	330	715.5	0.461	116.0	700	1844.4	0.380
259	»	32.0	220	508.8	0.432	60.0	400	954.0	0.419
260	»	39.0	284	620.1	0.458	34.0	223	540.6	0.413
261	»	21.0	174	333.9	0.521	46.0	300	731.4	0.410
262	»	25.0	199	397.5	0.501	41.0	256	651.9	0.393
263	»	34.0	267	540.6	0.494	50.0	330	795.0	0.415
264	»	47.0	355	747.3	0.475	52.0	351	826.8	0.425
265	»	36.0	286	572.4	0.500	64.0	460	1017.6	0.423
266	»	31.0	202	492.9	0.410	43.0	266	683.7	0.389
267	»	41.0	288	651.9	0.442	40.0	278	636.0	0.437
268	»	54.7	380	869.7	0.437	42.0	273	667.8	0.409
269	»	56.4	373	896.8	0.416	44.0	300	699.6	0.429
270	»	88.0	615	1399.2	0.440	32.0	206	508.8	0.405
271	»	73.0	465	1160.7	0.401	35.0	234	556.5	0.420
272	»	56.0	375	890.4	0.421	37.0	282	588.3	0.479
273	»	64.0	428	1017.6	0.421	38.0	250	604.2	0.414
274	»	63.0	429	1001.7	0.428	48.0	355	763.2	0.465
275	»	69.0	458	1097.1	0.417	36.0	285	572.4	0.498
276	»	62.0	412	985.8	0.418	35.0	244	556.5	0.438
277	»	58.0	384	922.2	0.416	35.0	229	556.5	0.412
278	»	62.0	384	985.8	0.390	45.0	335	715.5	0.468
279	»	53.0	324	842.7	0.384	50.0	352	795.0	0.443
280	»	63.0	404	1001.7	0.403	40.0	285	636.0	0.448

Taulukko b.

Koe-puun N:o	Metsä-tyyppi	h_{ak}	g_{ak}	v_{ak}	s_{ak}	H_{ak}	G_{ak}	V_{ak}	s_{ak}
80	CT	28.6	220	420.8	0.523	77.0	405	1208.9	0.335
81	»	15.8	125	248.1	0.504	49.4	363	755.6	0.480
82	»	14.8	122	232.4	0.525	56.3	328	883.9	0.371
83	»	15.8	125	248.1	0.504	52.3	275	821.1	0.335
84	»	6.9	46	108.3	0.425	60.2	324	945.1	0.343
85	»	27.6	182	433.3	0.420	45.4	267	712.8	0.374
86	»	15.8	133	248.1	0.536	43.4	269	681.4	0.395
87	»	17.8	124	275.9	0.449	75.0	403	1177.5	0.342
88	»	18.8	139	295.2	0.471	57.3	352	899.6	0.391
89	»	14.8	113	232.4	0.486	49.4	306	755.6	0.405
90	»	20.7	156	325.0	0.480	93.8	575	1472.7	0.390
91	»	15.8	115	248.1	0.463	44.4	262	697.1	0.376
92	»	14.8	103	232.4	0.443	50.3	373	789.7	0.472
93	»	17.8	123	279.5	0.441	54.3	297	852.5	0.348
94	»	19.8	150	310.9	0.482	47.4	277	744.2	0.372
95	»	14.8	117	232.1	0.503	53.3	348	836.8	0.416
96	»	17.8	132	279.5	0.473	44.4	297	697.1	0.426
97	»	15.8	116	248.1	0.468	58.2	355	819.5	0.433
98	»	14.8	109	232.4	0.469	48.4	326	759.9	0.429
99	»	20.8	164	326.6	0.502	21.7	184	340.7	0.540
100	»	14.8	100	232.4	0.430	41.5	300	651.6	0.460
101	»	17.8	117	279.5	0.419	58.2	369	913.7	0.404
102	»	16.8	112	263.8	0.425	43.4	245	681.4	0.360
103	»	15.8	114	248.1	0.459	36.5	226	573.1	0.394
104	»	14.8	117	232.4	0.503	45.4	315	712.8	0.442
105	»	15.8	121	248.1	0.488	44.4	301	697.1	0.432
106	»	16.8	112	263.8	0.425	42.4	266	665.7	0.400
107	»	18.7	134	293.6	0.456	38.5	247	604.5	0.409
108	»	18.7	125	293.6	0.426	33.6	219	527.5	0.415
109	»	16.8	139	263.8	0.527	50.3	330	789.7	0.418
110	»	12.9	93	202.5	0.459	40.5	235	635.9	0.370
111	»	9.9	74	155.4	0.476	32.6	222	511.8	0.434
112	»	13.9	98	218.2	0.449	34.5	256	541.7	0.473
113	»	4.9	37	76.9	0.481	19.7	134	309.3	0.433
114	»	6.9	45	108.3	0.416	80.9	432	1270.1	0.340
115	»	13.8	96	216.7	0.443	51.3	329	805.4	0.408
116	»	10.9	71	171.1	0.415	46.4	278	728.5	0.354
117	»	3.0	24	47.1	0.510	30.6	184	480.4	0.383
118	»	6.9	41	108.3	0.379	86.8	522	1362.8	0.383
119	»	8.9	59	139.7	0.422	40.5	271	635.9	0.426
120	»	6.9	62	108.3	0.572	48.4	332	759.9	0.437

Koe-puun N:o	Metsä-tyyppi	h_{ak}	g_{ak}	v_{ak}	s_{ak}	H_{ak}	G_{ak}	V_{ak}	s_{ak}
121	CT	10.9	72	171.1	0.420	56.2	342	882.3	0.388
122	»	8.9	56	139.7	0.401	29.6	185	464.7	0.398
123	»	9.9	67	155.4	0.431	38.5	223	604.5	0.369
124	»	4.9	28	76.9	0.364	27.6	213	433.3	0.492
125	»	10.9	82	171.1	0.479	42.4	263	665.7	0.395
126	»	13.8	96	216.7	0.443	38.5	267	604.5	0.442
127	»	10.9	77	171.1	0.450	33.6	228	527.5	0.432
128	»	6.9	50	108.3	0.462	77.0	467	1208.9	0.386
129	»	7.9	63	124.0	0.508	61.2	408	960.8	0.425
130	»	6.9	45	108.3	0.416	62.2	414	976.5	0.424
131	»	13.8	100	216.7	0.461	27.6	202	433.3	0.466
132	»	7.9	59	124.0	0.476	69.1	405	1084.9	0.373
133	»	9.9	82	155.4	0.528	37.5	234	588.8	0.397
134	»	5.9	43	92.6	0.464	58.2	326	912.2	0.357
135	»	11.8	80	185.3	0.432	42.4	248	665.7	0.373
136	»	12.8	91	200.1	0.455	43.4	333	681.4	0.489
137	»	13.8	96	216.7	0.443	33.6	185	527.5	0.351
138	»	12.8	89	200.1	0.445	57.2	377	898.0	0.420
139	»	6.9	54	108.3	0.499	57.2	370	898.0	0.412
140	»	12.8	91	200.1	0.455	46.4	252	728.5	0.345
141	»	24.7	188	387.8	0.485	62.2	406	976.5	0.416
142	»	18.8	130	295.2	0.441	46.4	313	728.5	0.430
143	»	18.8	129	295.2	0.437	43.4	304	681.4	0.446
144	»	18.8	122	295.2	0.413	29.6	197	464.7	0.423
145	»	17.8	120	279.5	0.429	46.4	249	728.5	0.342
146	»	20.7	148	325.0	0.455	50.3	284	789.7	0.360
147	»	13.8	100	216.7	0.461	43.4	280	681.4	0.411
148	VT	19.8	150	310.9	0.482	28.7	186	450.6	0.413
149	»	20.7	114	325.0	0.351	49.5	315	777.2	0.405
150	»	14.9	109	233.9	0.466	57.4	288	901.2	0.320
151	»	15.8	102	248.1	0.411	50.5	315	792.9	0.397
152	»	21.8	153	342.3	0.447	46.5	282	730.1	0.386
153	»	19.8	154	310.9	0.495	31.7	234	497.7	0.470
154	»	23.8	153	373.7	0.409	53.5	294	840.0	0.350
155	»	21.8	177	342.3	0.517	34.7	241	544.8	0.442
156	»	19.8	142	310.9	0.457	37.6	243	590.3	0.412
157	»	22.7	153	356.4	0.329	30.7	216	482.0	0.448
158	»	21.8	152	342.3	0.444	34.7	225	544.8	0.413
159	»	20.7	158	325.0	0.486	72.3	446	1135.1	0.393
160	»	21.8	144	342.3	0.421	63.4	423	995.4	0.425
161	»	27.7	210	434.9	0.483	40.6	243	637.4	0.381

Koe-puun N:o	Metsä-tyyppi	h_{ak}	g_{ak}	v_{ak}	s_{ak}	H_{ak}	G_{ak}	V_{ak}	s_{ak}
162	VT	28.7	220	450.6	0.488	74.3	540	1166.5	0.463
163	»	18.8	151	295.2	0.512	62.4	425	979.7	0.434
164	»	18.8	129	295.2	0.437	37.6	245	590.3	0.415
165	»	35.6	227	558.9	0.406	52.5	306	824.3	0.371
166	»	26.8	194	420.7	0.461	51.5	429	808.6	0.531
167	»	27.7	207	434.9	0.476	45.5	339	714.4	0.475
168	»	18.8	135	295.2	0.457	68.3	459	1072.3	0.428
169	»	26.7	198	419.2	0.472	35.7	216	560.5	0.385
170	»	23.8	158	373.7	0.423	56.4	324	885.5	0.366
171	»	15.8	110	248.1	0.443	72.3	451	1135.1	0.397
172	»	19.8	144	310.9	0.463	99.0	612	1554.3	0.394
173	»	23.8	186	373.7	0.498	62.4	406	973.4	0.417
174	»	24.7	167	387.8	0.431	50.5	299	787.8	0.380
175	»	19.8	157	310.7	0.505	62.4	379	973.4	0.389
176	»	17.8	128	279.5	0.458	60.4	398	942.2	0.422
177	»	14.9	114	233.9	0.487	22.8	172	355.7	0.484
178	»	18.8	153	295.2	0.518	13.7	94	213.7	0.440
179	»	19.8	158	310.7	0.509	68.3	428	1065.5	0.402
180	»	19.8	147	310.7	0.473	73.3	457	1143.4	0.400
181	»	21.8	140	342.3	0.432	63.4	361	989.0	0.365
182	»	17.8	154	279.5	0.551	77.2	526	1204.3	0.437
183	»	26.7	185	419.2	0.441	45.5	345	709.8	0.410
184	MT	33.7	246	529.1	0.465	49.5	324	772.2	0.420
185	»	15.8	137	248.1	0.552	63.4	387	932.0	0.415
186	»	30.7	228	482.0	0.473	22.8	162	335.2	0.483
187	»	36.6	273	574.6	0.475	54.5	337	801.2	0.421
188	»	46.5	349	730.1	0.478	51.5	320	537.1	0.596
189	»	17.8	127	279.5	0.454	36.6	225	538.0	0.418
190	»	22.8	164	358.0	0.458	56.4	342	829.1	0.412
191	»	26.7	191	419.2	0.456	34.7	207	510.1	0.406
192	»	33.7	220	529.1	0.416	59.4	396	873.2	0.454
193	»	38.6	300	606.0	0.495	33.7	256	529.4	0.484
194	»	23.8	191	373.7	0.511	40.6	252	633.4	0.398
195	»	21.8	173	342.3	0.505	47.5	297	741.0	0.401
196	»	29.7	209	466.3	0.448	47.5	315	741.0	0.425
197	VT	20.8	146	326.6	0.447	49.5	302	772.0	0.391
198	»	21.8	155	342.3	0.453	23.8	176	371.3	0.474
199	»	22.8	146	358.0	0.408	26.7	162	416.5	0.389
200	»	25.7	200	403.5	0.496	45.5	306	709.8	0.431
201	»	26.7	155	419.2	0.370	51.5	324	803.4	0.403

Koe-puun No.	Metsä-tyyppi	h_{ak}	g_{ak}	v_{ak}	s_{ak}	H_{ak}	G_{ak}	V_{ak}	s_{ak}
202	VT	32.7	209	513.4	0.407	32.7	234	510.1	0.459
203	»	26.7	173	419.2	0.413	53.5	378	840.0	0.450
204	»	22.8	162	358.0	0.453	38.6	284	606.0	0.469
205	»	23.8	171	373.7	0.458	36.6	247	574.6	0.430
206	»	20.8	163	326.6	0.499	30.7	252	482.0	0.523
207	»	26.7	180	419.2	0.429	43.6	270	684.5	0.394
208	»	26.7	185	419.2	0.441	42.6	275	668.8	0.411
209	»	24.8	181	389.4	0.465	38.6	270	606.0	0.446
210	»	18.8	135	295.2	0.457	42.6	315	668.8	0.471
211	»	27.7	203	434.9	0.467	18.8	135	295.2	0.457
212	»	27.7	225	434.9	0.517	41.6	252	653.1	0.386
213	»	18.8	135	295.2	0.457	40.6	297	637.4	0.466
214	»	32.7	221	513.4	0.430	43.6	280	684.5	0.409
215	»	21.8	144	342.3	0.421	47.5	319	745.6	0.428
216	»	31.7	198	497.7	0.398	51.5	297	808.6	0.367
217	»	27.7	171	434.9	0.393	47.5	378	745.6	0.507
218	»	21.8	144	342.3	0.421	52.5	360	824.3	0.437
219	»	17.8	130	279.5	0.465	40.6	288	637.4	0.452
220	MT	28.7	202	450.6	0.448	25.8	164	405.1	0.405
221	»	25.8	177	405.1	0.437	33.7	219	529.1	0.414
222	»	35.7	244	560.5	0.435	44.6	269	700.2	0.384
223	»	24.8	156	389.4	0.401	54.5	299	855.7	0.349
224	»	24.8	185	389.4	0.475	27.7	193	434.9	0.444
225	»	20.9	143	328.1	0.436	80.3	420	1260.7	0.333
226	»	22.8	142	358.0	0.397	69.4	361	1089.6	0.331
227	»	20.9	126	328.1	0.384	60.5	345	949.9	0.363
228	»	21.8	151	358.0	0.422	72.3	361	1135.1	0.318
229	»	20.9	143	328.1	0.436	70.4	383	1105.3	0.347
230	»	20.9	148	328.1	0.451	49.6	265	778.7	0.340
231	»	51.5	324	808.6	0.401	48.6	256	763.0	0.336
232	»	49.6	294	778.7	0.378	52.5	294	824.3	0.357
233	»	44.6	333	700.2	0.476	54.5	345	855.7	0.403
234	»	53.5	324	840.0	0.386	54.5	328	855.7	0.383
235	»	44.6	275	700.2	0.393	54.5	415	850.2	0.488
236	VT	16.8	143	263.8	0.542	32.7	237	513.4	0.462
237	»	15.8	114	248.1	0.459	32.7	228	513.4	0.444
238	»	30.7	228	482.0	0.473	42.6	209	668.8	0.313
239	»	24.8	219	389.4	0.562	46.5	247	667.3	0.370
240	»	29.7	228	466.3	0.489	42.6	361	668.8	0.540
241	»	30.7	209	482.0	0.434	29.7	181	466.3	0.388

Koe-puun No	Metsä-tyyppi	h_{ak}	g_{ak}	v_{ak}	s_{ak}	H_{ak}	G_{ak}	V_{ak}	s_{ak}
242	VT	20.8	162	326.6	0.496	40.6	200	637.4	0.314
243	»	33.7	266	529.1	0.503	25.7	192	403.5	0.476
244	»	29.7	238	466.3	0.510	42.6	300	668.8	0.449
245	»	24.7	209	387.8	0.539	49.5	333	777.2	0.428
246	»	26.7	208	419.2	0.496	24.8	165	389.4	0.424
247	»	25.7	190	403.5	0.471	29.7	171	466.3	0.367
248	»	28.7	228	450.6	0.506	44.6	355	700.2	0.507
249	»	28.7	247	450.6	0.548	22.7	171	356.4	0.480
250	»	35.6	276	558.9	0.494	33.7	234	529.1	0.442
251	»	30.7	230	482.0	0.477	46.5	330	730.1	0.338
252	»	20.8	152	326.6	0.465	33.7	235	529.1	0.444
253	»	21.8	163	342.3	0.476	35.6	237	558.9	0.424
254	»	21.8	162	342.3	0.473	41.6	300	653.1	0.459
255	»	30.7	228	482.0	0.473	33.7	270	529.1	0.510
256	»	15.8	133	248.1	0.536	42.6	295	668.8	0.441
257	OMT	30.4	231	477.3	0.484	39.8	213	624.9	0.341
258	»	44.1	305	692.4	0.440	115.4	648	1811.8	0.358
259	»	31.4	204	493.0	0.414	59.7	370	937.3	0.395
260	»	38.2	259	599.7	0.432	33.8	204	530.7	0.394
261	»	20.6	157	323.4	0.485	45.8	278	719.1	0.387
262	»	24.5	185	384.7	0.481	40.8	240	640.6	0.375
263	»	33.3	250	522.8	0.478	49.7	305	780.2	0.391
264	»	46.1	333	723.8	0.460	51.7	306	811.7	0.377
265	»	35.3	268	554.2	0.484	63.7	410	1000.1	0.410
266	»	30.3	185	475.7	0.339	42.4	250	665.7	0.376
267	»	40.2	268	631.1	0.425	39.5	257	620.2	0.414
268	»	53.6	352	841.5	0.418	41.4	250	650.0	0.385
269	»	52.3	342	821.1	0.417	43.4	278	681.4	0.408
270	»	86.2	574	1353.3	0.424	31.6	194	496.1	0.391
271	»	71.5	435	1122.6	0.387	34.5	213	541.7	0.393
272	»	54.9	351	861.9	0.407	36.4	259	571.5	0.453
273	»	62.7	397	984.4	0.403	37.4	231	587.2	0.393
274	»	61.8	398	970.3	0.410	47.3	333	742.6	0.448
275	»	67.7	426	1062.9	0.401	35.5	268	541.7	0.495
276	»	60.9	379	956.1	0.396	34.5	222	541.7	0.410
277	»	56.9	352	893.3	0.394	34.6	213	543.2	0.392
278	»	60.9	355	956.1	0.371	44.4	315	697.1	0.452
279	»	52.0	296	816.4	0.363	49.2	324	772.4	0.419
280	»	61.9	370	971.8	0.381	39.4	268	618.6	0.433

III. SELOSTUS TUTKIMUSTEN TULOKSISTA

Selostus tutkimusten tuloksista.

Jo edellä on siv. 39 mainittu, että metsäteknologisten tutkimusten alalla on ollut pakko tyytyä sangen pieniin aineistoihin. Mutta, kun lähemmin tarkastetaan näiden tutkimusten luonnetta ja niitä vaatimuksia, joita niiden tuloksille on asetettava, niin huomataan, että juuri metsäteknologian alalla vaaditaan tutkimusten tuloksilta suurta tarkkuutta, jonka saavuttamiseksi suuret tutkimusaineistot ovat välttämättömiä. Kuinka laajan tutkimusaineiston tulisi olla, jotta esim. ominaispainotutkimusten alalla saavutettaisiin käytäntöön soveltuvia, ehdottomasti tarkkoja lukuja, selvinnee seuraavasta esimerkistä.

Jos olemme laskeneet puun ominaispainoksi 0.440 tai 0.444, niin on näiden lukujen ero käytännössä sangen suuri. Ajatellaan, että on ostettu 5,000 k.-m³ sahapuuta, niin on tämän kuutiomäärän paino edellisen arvon mukaan 2,200,000 kg ja jälkimmäisen arvon mukaan 2,220,000 kg. Ero on siis 20,000 kg eli $2\,{}^{2}/_{9}$ vaununlastia. Silloin, kun on kysymys suurten puumäärien kuljetuksesta hevosilla, autoilla tai rautateillä tai aluksilla, on siis tällä kolmannella kymmenyksellä muukin kuin pelkästään teoreettinen merkitys. On tullut tavaksi, että ominaispainot merkitään tutkimuksissa kolmella kymmenyksellä. Tämä merkitseminen on suoritettu monella tavalla. On esim. jätetty kymmenyspilkku pois käyttäen esim. merkintään 444 tai on merkitty kymmenyspilkku viimeisen kymmenyksen eteen eli siis lausuttu ominaispaino 100-kertaisena esim. 44.4, jota merkitsemistapaa Janka on käyttänyt.

Jos kolmea kymmenystä käytetään ja tahdotaan todellakin lausua keskimäärä $^{1}/_{1000}$:n tarkkuudella, niin täytyy aineiston olla tavattoman suuren. Jos ajatellaan, että jonkun puulajin ominaispaino vaihtelisi 0.350:stä 0.500:aan, niin tulisi jo varianttiluokkien lukumääräksi 150. Vaikkei luokassa olisi enempää kuin keskimäärin 10 puuta, niin tulisi aineisto käsittämään 1,500 puuta. Tämä määrä on kuitenkin aivan liika pieni, kun on näin monta luokkaa kysymyksessä, mutta jo edellä esitetystä selvinnee, että yhden ainoan tyypin aineiston, jos halutaan määrätä ominaispainoa kolmen kymmeneksen tarkkuudella, tulisi käsittää valtava määrä puita, ja

Aineisto I.

Luokka	VT				MT			
	Pintapuu		Sydänpuu		Pintapuu		Sydänpuu	
	s_t	s_{ik}	s_t	s_{ik}	s_t	s_{ik}	s_t	s_{ik}
385	—	—	—	1	—	—	—	—
395	—	—	—	—	—	—	—	—
405	—	—	—	2	—	—	—	2
415	—	—	—	—	—	1	—	—
425	—	—	—	2	—	—	—	1
435	—	3	2	—	—	1	—	1
445	—	2	1	2	—	—	—	2
455	—	6	—	10	—	14	—	2
465	—	18	4	5	—	9	—	1
475	—	11	3	6	—	3	2	7
485	—	6	5	2	—	1	—	5
495	—	2	6	5	—	1	—	3
505	—	—	1	6	—	—	2	3
515	—	—	3	4	—	—	—	1
525	—	—	1	1	—	—	1	1
535	—	—	3	2	—	—	3	1
545	—	—	2	—	—	—	—	—
555	—	—	2	—	—	—	2	—
565	—	1	2	1	—	—	—	—
575	—	—	1	—	—	—	3	—
585	—	—	2	—	—	—	2	—
595	—	—	4	—	—	—	3	—
605	—	—	1	—	—	—	1	—
615	—	—	2	—	—	—	—	—
625	—	—	1	—	—	—	—	—
635	—	—	—	—	—	—	1	—
645	—	—	1	—	—	—	5	—
655	—	—	2	—	—	—	1	—
665	—	—	—	—	—	—	1	—
675	—	—	—	—	—	—	2	—
685	1	—	—	—	—	—	1	—
695	3	—	—	—	—	—	—	—
705	1	—	—	—	—	—	—	—
715	5	—	—	—	1	—	—	—
725	5	—	—	—	—	—	—	—
735	4	—	—	—	1	—	—	—
745	9	—	—	—	1	—	—	—
755	6	—	—	—	—	—	—	—
765	1	—	—	—	—	—	—	—
775	2	—	—	—	—	—	—	—

Luokka	VT				MT			
	Pintapuu		Sydänpuu		Pintapuu		Sydänpuu	
	s_t	s_{ik}	s_t	s_{ik}	s_t	s_{ik}	s_t	s_{ik}
785	2	—	—	—	2	—	—	—
795	4	—	—	—	1	—	—	—
805	—	—	—	—	2	—	—	—
815	1	—	—	—	1	—	—	—
825	2	—	—	—	—	—	—	—
835	1	—	—	—	1	—	—	—
845	—	—	—	—	2	—	—	—
855	—	—	—	—	2	—	—	—
865	2	—	—	—	2	—	—	—
875	—	—	—	—	3	—	—	—
885	—	—	—	—	3	—	—	—
895	—	—	—	—	2	—	—	—
905	—	—	—	—	—	—	—	—
915	—	—	—	—	2	—	—	—
925	—	—	—	—	1	—	—	—
935	—	—	—	—	1	—	—	—
945	—	—	—	—	1	—	—	—
955	—	—	—	—	—	—	—	—
965	—	—	—	—	—	—	—	—
975	—	—	—	—	—	—	—	—
985	—	—	—	—	1	—	—	—

Aineisto II.

Luokka	CT				VT			
	Pintapuu		Sydänpuu		Pintapuu		Sydänpuu	
	s_{ik}	s_{ak}	s_{ik}	s_{ak}	s_{ik}	s_{ak}	s_{ik}	s_{ak}
315	—	—	—	—	—	—	—	2
325	—	—	—	—	—	1	—	1
335	—	—	—	2	—	—	—	1
345	—	—	—	6	—	—	1	—
355	—	—	—	3	—	1	—	1
365	—	1	2	3	—	—	—	4
375	1	1	4	7	—	1	—	2
385	—	—	3	4	1	—	2	8
395	—	—	3	7	1	2	2	6
405	—	1	5	5	—	4	3	5
415	—	5	7	6	—	2	2	7
425	1	8	5	7	3	5	8	7
435	1	4	6	7	3	5	8	5
445	2	9	3	3	5	6	8	9
455	4	7	7	—	3	9	4	5
465	6	7	5	2	5	7	9	4
475	6	5	7	2	7	9	4	5
485	6	6	2	2	9	6	4	2
495	8	1	1	1	5	7	4	—
505	6	6	2	—	12	4	4	2
515	5	1	3	—	2	5	8	1
525	4	4	—	—	5	—	3	1
535	5	1	2	—	8	2	—	1
545	3	—	—	1	2	2	—	1
555	4	—	—	—	3	1	2	—
565	1	—	—	—	5	1	3	—
575	1	1	—	—	—	—	1	—
585	1	—	1	—	1	—	—	—
595	2	—	—	—	—	—	—	—
605	—	—	—	—	—	—	—	—
615	1	—	—	—	—	—	—	—

Luokka	MT				OMT			
	Pintapuu		Sydänpuu		Pintapuu		Sydänpuu	
	s_{ik}	s_{ak}	s_{ik}	s_{ak}	s_{ik}	s_{ak}	s_{ik}	s_{ak}
315	—	—	—	1	—	—	—	—
325	—	—	—	—	—	—	—	—
335	—	—	—	3	—	—	—	—
345	—	—	—	3	—	—	—	1
355	—	—	—	1	—	—	1	1
365	—	—	—	2	—	1	—	—
375	—	1	1	—	—	1	—	3
385	—	2	2	2	1	3	2	2
395	—	2	3	1	1	2	1	7
405	—	2	1	4	2	3	2	1
415	—	1	2	4	5	4	6	4
425	—	1	2	3	3	2	4	—
435	—	4	6	—	2	1	2	1
445	2	2	1	1	2	1	2	1
455	1	4	3	1	1	—	—	2
465	3	1	2	—	1	1	2	—
475	3	5	1	—	1	1	1	—
485	2	—	1	3	—	4	—	—
495	3	1	2	—	1	—	—	1
505	4	1	—	—	3	—	1	—
515	3	1	—	—	—	—	—	—
525	3	—	2	—	1	—	—	—
535	—	—	—	—	—	—	—	—
545	1	—	—	—	—	—	—	—
555	3	1	—	—	—	—	—	—
565	—	—	—	—	—	—	—	—
575	1	—	—	—	—	—	—	—
585	—	—	—	—	—	—	—	—
595	—	—	—	—	—	—	—	—
605	—	—	—	—	—	—	—	—
615	—	—	—	—	—	—	—	—

että esim. useampia tyyppejä käsittävän aineiston kokoaminen, jos tarkkuusvaatimukset ovat näin suuret, kävisi yhdelle henkilölle ylivoimaiseksi.

Tästä syystä ei tähän mennessä olekaan voitu määrätä puiden ominaispainojen keskimääräisiä lukuja kolmen kymmenyksen tarkkuudella. Päinvastoin voidaan sanoa, että usein jo toinen kymmenys on epävarma. Kun edellä sivv. 43—ja sivv. 49—58 olevissa taulukoissa on käytetty kolmea kymmenystä, niin on näin menetelty senvuoksi, että jokainen yksityinen luku on, edellyttäen, että mittaukset ovat olleet oikeat, voitu määritellä tällä tarkkuudella. Variantteja luokiteltaessa on tyydytty $^1/_{100}$:n tarkkuuteen, joten varianttiluokat ovat tulleet olemaan esim. $0.350—0.35999\ldots$, $0.360—0.36999\ldots$ j.n.e. Laskuissa on edelleen otaksuttu, että, jos puiden lukumäärä käy tarpeeksi suureksi, niin kunkin luokan ominaispainoja tulevat osoittamaan luokan raja-arvojen keskiarvot eli siis luvut 0.355, 0.365 j.n.e. Näin luokiteltuna on aineisto seuraava. (Ktso sivuja 62—65)

Biologisia aineistoja ei voida käsitellä puhtaasti matemaattisesti. Tässä, jos missään, pitää paikkansa W. JOHANSENin sanat, että biologisissa tutkimuksissa aineistoa ei ole käsiteltävä »als Mathematik», vaan »mit Mathematik». Varsinkin sellaisissa tapauksissa, joissa ehdottoman tarkkuuden saavuttamiseen vaadittaisiin valtavan suuri aineisto, niinkuin nyt esillä olevassa tapauksessa, täytyy tyytyä johtopäätöksien tekemisessä käyttämään muutakin kuin matemaattista johtoa. Eräässä Suomalaisessa Tiedeakatemiassa pitämässään esitelmässä mainitsikin LINDEBERG sattuvasti, että voi olla arveluttavaa yksinomaan todennäköisyyslaskun perusteella mennä tekemään johtopäätöksiä käytännöllisiä tarkoituksia varten kootuista aineistoista. Päinvastoin on johtopäätöksiä tehtäessä pidettävä silmällä raakakäyrien luonnetta.

Esillä olevan tutkimusaineiston perusteella on piirretty raakakäyrät, jotka nähdään teoksen lopussa. Jotta käyriä helpommin voitaisiin verrata toisiinsa, on varianttien lukumäärä ajateltu kussakin tyypissä 1,000:ksi ja kutakin tyyppiä varten on siis tyypin varianttien todellisen lukumäärän perusteella laskettu konstantti, jolla kunkin luokan varianttiluku on kerrottu.

Sitäpaitsi on laskettu aritmeettiset keskiarvot ja dispersiot. Täten on tultu allaoleviin tuloksiin:

Aineisto I — Tuore puu.

Pintapuu	VT	0.731 ± 0.021
»	MT	0.855 ± 0.061
Sydänpuu	VT	0.532 ± 0.061
»	MT	0.590 ± 0.060

Ilmakuiva puu.

Pintapuu	VT	0.469 ± 0.061
»	MT	0.457 ± 0.012
Sydänpuu	VT	0.475 ± 0.036
»	MT	0.473 ± 0.031

Aineisto II

Ilmakuiva puu.

Pintapuu	CT	0.503 ± 0.043
»	VT	0.494 ± 0.042
»	MT	0.502 ± 0.017
»	OMT	0.443 ± 0.035
Sydänpuu	CT	0.442 ± 0.045
»	VT	0.466 ± 0.047
»	MT	0.440 ± 0.040
»	OMT	0.425 ± 0.031

Absol. kuiva puu.

Pintapuu	CT	0.464 ± 0.039
»	VT	0.452 ± 0.045
»	MT	0.444 ± 0.041
»	OMT	0.431 ± 0.035
Sydänpuu	CT	0.405 ± 0.041
»	VT	0.426 ± 0.048
»	MT	0.393 ± 0.044
»	OMT	0.405 ± 0.034

Yllä olevien keskiarvojen perusteella ei vielä tekijän mielestä voida tehdä varmoja johtopäätöksiä, syystä, että aineisto on liian pieni puhtaasti matemaattisesti käsiteltäväksi. Tästä syystä tarkastaa tekijä myös aineistonsa perusteella piirrettyjä raakakäyriä ja tulee seuraaviin tuloksiin.

Kun tarkastetaan aineiston I perusteella piirrettyjä tuoreen pintapuun painovaihteluja osoittavia graafillisia käyriä, niin huomataan, että VT:n variatio on sangen pieni. Jos ajatellaan, että aineistosta jätettäisiin pois äärimmäisyystapaukset, s.o. tapaukset 0.685 ja 0.705 välillä sekä tapaukset 0.770 ja 0.800 välillä, niin tulee raja-arvoiksi suuresti katsoen 0.700—0.770. Näiden raja-arvojen välille jää runsaasti $^2/_3$ varianteista. Jos samalla tavalla jätetään huomioon ottamatta MT:iä arvosteltaessa arvot, jotka ovat pienemmät kuin 0.830 ja suuremmat kuin 0.900, niin tullaan huomaamaan, että raja-arvojen 0.830 ja 0.930 välille jää runsaasti $^3/_5$ varianteista.

Suuresti katsoen tulevat siis VT:n ja MT:n tuoreen pintapuun painovaihteluja osoittavat käyrät sijoitetuiksi siten, että VT:n käyrä loppuu x-akselilla suunnilleen saman ordinaatan kohdalla kuin MT:n käyrä alkaa.

Jos taas tarkastetaan aineiston I tuoreen sydänpuun ominaispainolukujen jakaantumista osoittavia käyriä, niin ei aineiston vähyyden ja varianttien suuren hajaantumisen vuoksi voida tehdä näin selviä johtopäätöksiä. Sen verran voidaan kuitenkin päätellä, että käyrien kulminatiokohdat jäävät etäälle toisistaan ja että siis, jos aineistoa voitaisiin tuntuvasti lisätä, niin tulisivat varianttien suurimmat lukumäärät todennäköisesti keskittymään VT:illä 0.450 ja 0.600 väliselle sekä MT:illä 0.550, 0.700 väliselle osalle. Graafillinen esitys on kuitenkin katkonainen, joten siis ainoastaan näin laajat raja-arvot voidaan todeta. Raja-arvot menevät siis ristiin, mutta sitävastoin voidaan graafillisen esityksen perusteella pitää todennäköisenä, että kulminatiopisteet tulevat huomattavan etäälle toisistaan.

Jos taas tarkastetaan aineiston I ilmakuivia painoja, niin huomataan, että pintapuun ominaispainojen vaihtelu on sangen pieni. Sekä VT että MT vaihtelevat arvojen 0.400 ja 0.500 välillä. Huomataan myös, että ne luokat, joissa varianttien lukumäärä on suurin, ovat sangen lähellä toisiaan. Graafillisen esityksen perusteella voidaankin otaksua, ettei VT:n ja MT:n ilmakuivan pintapuun ominaispainolla, kun on kysymyksessä pintapuu kokonaisuudessaan, *ole kovin suurta eroa*. Ilmakuivan sydänpuun ominaispainovaihteluista voidaan aineiston I perusteella lausua seuraavaa: raja-arvot tulevat olemaan 0.450—0.570. Näiden raja-arvojen välille jää enemmän kuin $^2/_3$ varianteista. VT:n kulminatiopiste tulee olemaan 0.445:n ja 0.485:n välillä ja MT:n kulminatiopiste tulee olemaan 0.455 ja 0.500 välillä ja tulevat kulminatiopisteet projisioituina x-akselille selvästi erilleen toisistaan.

Aineiston II ilmakuivan pintapuun ominaispainojen jakaantumista osoittavien graafillisten esitysten perusteella selviää seuraavaa.

CT:n raja-arvoista tulee valtavasti suurin osa jäämään 0.435:n ja 0.565:n välille. VT:n raja-arvot taas jäävät 0.450:n ja 0.570:n välille ja MT:n raja-arvot 0.450 ja 0.570:n välille. *OMT:n raja-arvot jäävät kaikista erilleen ja ovat kaikkein alhaisimmat*, jääden 0.400:n ja 0.450:n välille.

CT:n kulminatiokohta on jokseenkin selvä, tullen se ainakin 0.455:n ja 0.515:n välille. VT:n kulminatiopiste on jokseenkin selvästi 0.470:n ja 0.515:n välillä. MT:n kulminatio on epäselvempi. Sen voidaan otaksua olevan 0.450:n ja 0.555:n puolivälissä ja todennäköisesti 0.500:n ja 0.550:n välillä, jota osoittaa sekin seikka, että esim. luokassa 0.515 on vielä huomattava lukumäärä variantteja. OMT:n kulminatiopiste on erittäin selvä, tullen se 0.405:n ja 0.455:n välille. *OMT:n pintapuun ilmakuiva*

ominaispaino jää selvästi pienemmäksi kuin muiden tyyppien.

Aineiston II ilmakuivan sydänpuun ominaispainoja kuvaavista graafillisista esityksistä voidaan tehdä seuraavat johtopäätökset. CT:iä osoittava käyrä on epäsäännöllinen. Valtavasti suurin osa varianteista jää raja-arvojen 0.355 ja 0.485:n välille. VT:n käyrä on myös sangen epäsäännöllinen, mutta näyttää siltä kuin siinä suurin osa varianteista, ainakin noin $^3/_5$, jäisi raja-arvojen 0.400:n ja 0.525:n väliin. MT:n käyrä on epäsäännöllinen, mutta näyttää todennäköiseltä, että siinä suurin osa varianteista jää 0.400:n ja 0.458:n välille. OMT:n käyrässä jää selvästi suurin osa pisteitä 0.358:n ja 0.450:n välille.

CT:n ja MT:n kulminatiopisteistä on vaikea graafillisten esitysten perusteella päättää mitään varmaa. Sitävastoin jää MT:n kulminatiopiste todennäköisesti 0.420:n ja 0.470:n välille ja OMT:n kulminatiopiste 0.400:n ja 0.435:n välille.

Aineiston II absoluuttisesti kuivan puun ominaispainojen jakaantumisesta voidaan graafillisten esitysten perusteella päättää seuraavaa.

Yleensä ovat käyrät sellaisia, ettei niiden perusteella selviä raja-arvoja ja selvää kulminatiota voida erottaa. Jos kuitenkin ajatellaan käyrät graafillisesti tasoitetuiksi, niin silloin voidaan sanoa, että CT:n aineiston absoluuttisen kuiva paino on pienempi kuin VT:n aineiston.

Sydänpuun absoluuttisesti kuivan painon suhteen voidaan ehkä päätellä graafillisten esitysten perusteella sen verran, että OMT:n kulminatiopiste on suunnilleen 0.400:n vaiheilla, jotavastoin muille tyypeille ei graafillisen esityksen perusteella voida raja-arvoja eikä kulminatiopistettä määritellä.

* * *

Niinkuin jo edellä on mainittu, on aineisto siksi pieni, ettei sen perusteella laskettuja dispersio-arvoja eikä aritmeettisia keskiarvoja voida pitää suuria varianttimääriä yleispätevästi edustavina. Edellä esitetystä on myös selvinnyt, että tarvittaisiin paljon suurempi aineisto ennenkuin sitä puhtaasti matemaattisesti voitaisiin käsitellä. Aineiston perusteella tehtyjen tutkimuksien kautta voidaan kuitenkin katsoa selvinneen seuraavaa:

1. Tuore puu, sekä pintapuu että sydänpuu on selvästi MT:illä raskaampaa kuin VT:illä. Tähän viittaavat sekä keskiarvot että raja-arvot. Ainakin on

MT:n tuore pintapuu raskaampaa kuin VT:n tuore pintapuu.

2. Kun tarkastetaan ilmakuivaa sydänpuuta kokonaisuudessaan, siis ei ainoastaan lähi- tai samoina vuosina syntynyttä osaa siitä, niin huomataan, ettei VT:n ja MT:n ominaispainojen välillä ole selvästi todettavaa eroa.

3. Ilmakuiva pintapuu on raskainta MT:illä.

4. Ilmakuiva sydänpuu on raskainta VT:illä, mutta näyttää siltä, ettei CT:n, VT:n ja MT:n välillä olisi kovin suurta vaihtelua. OMT:llä näyttää se olevan keveintä.

5. Absoluuttisesti kuivan puun pintapuu on raskainta CT:llä. Tähän viittaavat myös m.m. puiden hitaampi kasvu tällä kuin muilla tyypeillä. Absoluuttisesti kuiva sydänpuu lienee raskainta VT:llä, mutta yleensä voitanee otaksua, että absoluuttisesti kuivan puun painot vaihtelevat sangen vähän.

* * *

Kuten ylläolevasta selviää, voidaan jo muutamia satoja puita käsittävän ja muutamien tuhansien hehtaarien alalta kootun aineiston perusteella todeta, että puun paino on riippuvainen metsätyypistä. Esim. parailla tyypeillä, jollaiseksi jo OMT on luettava, on puu keveämpää kuin huonommilla ja keskinkertaisilla kasvullisen metsämaan tyypeillä. Sitäpaitsi on edelläolevasta selvinnyt, että tuore ja ilmakuiva puu, siis kaikki käytännössä käsiteltävä puutavara, on raskainta MT:llä ja VT:llä, jotapaitsi tuore puu on todennäköisesti MT:llä raskaampaa kuin muilla kasvullisen metsämaan tyypeillä. Jo edellä on mainittu SCHWAPPACHin tekemät johtopäätökset ilmakuivan puun painosta. Jo SCHWAPPACH on pitänyt todennäköisenä, että varsinaisilla metsämailla ominaispainot ovat korkeammat kuin vähemmän kasvullisilla mailla tai erittäin hyvillä mailla. Edellä olevasta selvinnee, että jo varsinaisen metsämaan tyypeillä voidaan huomata eroa ja että ainakin varsinaisen metsämaan parhaimmilla tyypeillä ominaispainot ovat alhaisemmat kuin keskinkertaisilla ja

huonommilla. Se, että SCHWAPPACH ei ole tehnyt johtopäätöksiä ominaispainojen suhteesta varsinaisen metsämaan tyypeillä, riippuu hänen aineistonsa vähyydestä. Edellä olevasta selviää myöskin, etteivät tekijän johtopäätökset ole mitenkään ristiriidassa SCHWAPPACHin johtopäätösten kanssa.

Tutkimuksien tulokset viittaavat siihen, että joko Vaccinium- tai Myrtillustyyppi edustaa ominaispainon optimumia. Tutkimuksista ei selviä, kumpiko tyyppi edustaa suurinta ominaispainoa, mutta sen johdosta, että tuoreen puun ominaispaino on suurin Myrtillus-tyypillä, rohkenee tekijä otaksua, että myös ilmakuivan puun ominaispaino on suurin tällä samalla tyypillä.

Kun otetaan huomioon se merkitys, mikä ominaispainolla on esim. laatuosamäärää laskettaessa, niin selviää ilman muuta, että eri metsätyypeillä täytyy olla omat laatuosamääränsä. Täten täytyy metsätyypillä ehdottomasti olla ratkaiseva merkitys puiden laatua arvosteltaessa. Vastaisen tutkimuksen tärkeäksi tehtäväksi jää laatuosamäärien selvitteleminen eri metsätyypeillä tai yleensä sellaisten yhtälöiden määrääminen, joilla puun laatu eri metsätyypeillä voidaan lausua.

AINEISTO I

Koepuiden selostus ja mitat.

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön Ikä v.	Metsikön Keski-pituus m	Metsikön Tiheys	Metsikön Kuutio-määrä ha:lla m^3	Koepuun Ikä v.	Koepuun Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Koepuun Pituus m	Koepuun Oksattom. latv.-osan pituus m	Metsikön selitys
1	VT	90-100	20.0 (11.0)	0.6	120	90	31.0	21.2	11.0	Männikkö (100 v.), Kualikasvu (30 v.), M 80, Kn 20. Aukkoinen. Hirrenharsinta
2	»	»	»	»	»	89	37.3	20.2	9.0	—»—
3	»	»	»	»	»	100	31.5	23.0	13.0	—»—
4	»	»	»	»	»	89	25.3	18.0	8.0	—»—
5	»	»	»	»	»	100	22.3	18.3	9.0	—»—
6	»	»	»	»	»	94	29.5	18.5	9.0	—»—
7	»	»	»	»	»	97	21.5	19.6	9.0	—»—
8	»	»	»	»	»	93	31.0	22.0	12.0	—»—
9	»	»	»	»	»	98	20.4	22.9	12.0	—»—
10	»	»	»	»	»	96	32.2	23.7	13.0	—»—
11	»	»	»	»	»	100	35.5	21.0	11.0	—»—
12	»	»	»	»	»	101	34.6	21.3	12.0	—»—
13						95	31.7	22.1	14.0	—»—
14	»	»	»	»	»	99	30.3	21.0	13.0	—»—
15	»	»	»	0.7	»	102	28.3	21.0	9.0	—»—
16	»	»	»	»	»	100	31.0	21.2	10.0	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.7. Mäenrinne	Vajalatvuksinen päävaltapuu. Latvus itäpuolelta puristunut	1 kpl. Ehjä ja suora	Murtosora	Koekappaleita valittaessa tyyni sää. Ilman lämpötila + 12° C.
Tiheys 0.7. Tasanko	S:moin	1 kpl. Ehjä ja suora	—»—	—»—
			—»—	
Tiheys 0.8. Tasanko	Säännöllinen päävaltapuu	1 kpl. Ehjä ja suora	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Aukko tasangolla	S:moin	2 kpl. Toinen katkennut	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Tasanko	Vajalatvuksinen päävaltapuu. L.	1 kpl. Ehjä ja suora	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Tasanko	Säännöllinen päävaltapuu	1 kpl. Lylyosa poistettu	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Notkelma	S:moin	1 kpl. Ehjä ja ja suora	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Mäki. Laaja metsikkö	S:moin	1 kpl. Ehjä ja suora	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Laaja metsikkö	S:moin	1 kpl. Katkennut	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Laaja metsikkö	S:moin	1 kpl. Ehjä ja suora	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Laaja metsikkö. Harvennettu	S:moin	1 kpl. Ehjä ja suora	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Laaja metsikkö, tasanko	S:moin	1 kpl. Aluksi varjossa kasvanut	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Aukko kummulla	S:moin	1 kpl. Ehjä ja suora	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Aukko kummulla	S:moin	1 kpl. Ehjä ja suora	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Päävaltapuu I. & L.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Juurella Kn.	Päävaltapuu. Säännöllinen	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön				Koepuun				Metsikön selitys
		Ikä v.	Keskipituus m	Tiheys	Kuutiomäärä ha:lla m³	Ikä v.	Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Pituus m	Oksattom. latv.-osan pituus m	
17	VT	90-100	20.0 (11.0)	0.7	120	98	20.6	19.0	8.0	Männikkö (100 v.), Kualikasvu (30 v). M 80, Ku 20. Aukkoinen Hirrenharsinta
18	»	»	»	0.7	»	95	33.3	21.1	11.0	—»—
19	»	»	»	0.7	»	90	24.8	20.0	11.0	—»—
20	MT	80-90	16.0	0.8	»	83	32.3	21.2	12.0	Kangas, kasvaa mäntymetsää. M 90, Ku & Ko 30. Apuharvennettu v. 1922
21	»	»	»	»	180	92	27.1	18.3	7.0	—»—
22	»	»	»	»	»	83	27.5	21.4	11.0	—»—
23	»	»	»	»	»	80	30.5	22.0	13.0	—»—
24	»	»	»	»	»	93	38.5	22.0	14.0	—»—
25	»	»	»	»	»	87	38.2	22.0	11.0	—»—
26	»	»	»	»	»	87	32.5	19.0	8.0	—»—
27	»	»	»	»	»	82	35.1	20.2	8.0	—»—
28	»	»	»	»	»	61	24.1	18.2	6.0	—»—
29	»	»	»	»	»	86	34.1	20.3	8.0	—»—
30	»	60-70	»	0.7	210	72	27.0	20.0	7.0	Kuusen sekainen mäntymetsä. M 60 %, Ku 40 %. Hirrenharsinta 20 v. Ei palanut
31	»	»	»	»	»	79	30.3	20.0	—	—»—
32	»	»	»	»	»	78	24.6	19.0	—	—»—
33	»	»	»	»	»	78	25.5	20.0	—	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.7. Juurella Ku.	Päävaltapuu. I.	Ehjä. Säännöllinen	Murtosora	Koekappaleita valittaessa tyyni sää. Ilman lämpötila + 12°C.
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Päävaltapuu P. L.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Puhdas metsikkö	Päävaltapuu I. L.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Lähellä isoja Ku.	Päävaltapuu. Säännöllinen	Ehjä. Säännöllinen	—»—	Pilvetön päivä. Lämpötila + 12° C.
Tiheys 0.8. Ku nuor. Tas.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Erittäin säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Ku nuor. Tas.	S:moin	Ehjä. Erittäin säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Ku nuor. Tas.	S:moin	Ehjä. Erittäin säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Ku nuor. Tas.	S:moin	Ehjä. Erittäin säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Ku nuor. Tas.	Yhdeltä puolen puristettu	Katkennut. Erittäin sään.	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Ku nuor. Tas.	S:moin	Ehjä. Erittäin säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Ku nuor. Tas.	S:moin	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Ku nuor. Tas.	S:moin	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Ku nuor. Tas.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	Murtosora. Kivikkoinen	Pilvistä, mutta ei sateista. Lämpötila + 10° C.
Tiheys 0.7. Ku alimetsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Ku alimetsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhdas metsikkö	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön				Koepuun				Metsikön selitys
		Ikä v.	Keskipituus m	Tiheys	Kuutiomäärä ha:lla m^3	Ikä v.	Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Pituus m	Oksattom. latv.-osan pituus m	
34	MT	60-70	16.0	0.7	210	78	26.1	24.0	—	Kuusen sekainen mäntymetsä. M 60 %, Ku 40 %. Hirrenharsinta 20 v. Ei palanut.
35	»	»	»	»	»	76	24.9	19.0	—	—»—
36	»	»	»	»	»	76	28.2	23.0	—	—»—
37	»	»	»	»	»	64	22.1	22.0	—	—»—
38	»	»	»	»	»	65	27.0	20.0	7.0	—»—
39	»	»	»	»	»	67	28.7	20.0	—	—»—
40	»	»	»	»	»	73	22.2	21.0	—	—»—
41	»	»	»	»	»	68	29.8	21.0	—	—»—
42	»	»	»	»	»	75	34.2	22.0	—	—»—
43	»	»	»	0.8	»	76	27.3	19.0	6.0	—»—
44	»	»	»	»	»	76	30.5	21.0	9.0	—»—
45	»	»	»	»	»	69	34.2	22.0	9.0	—»—
46	»	»	»	»	»	77	37.0	22.0	9.0	—»—
47	»	»	»	0.7	»	71	24.9	20.0	9.0	—»—
48	»	»	»	0.8	»	72	26.6	20.0	10.0	—»—
49	»	»	»	0.7	»	70	31.0	22.0	11.0	—»—
50	VT	100-120	14.0	»	150	106	35.0	20.0	8.0	Kasvaa mäntyvaltaista metsää. M 70, Ku 10 ja Ko 20. Hirrenharsintahakkaus.

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.7. Ku alimetsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	Murtosora. Kivikkoinen.	Pilvistä, mutta ei sateista. Lämpötila + 10° C.
Tiheys 0.8. Ku alimetsä	Päävaltapuu, latvus 2 puol. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Ku alimetsä	Säännöllinen päävaltapuu	Katkennut. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Puhdas mets.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Ku alimetsä	Päävaltapuu 1 puol. purist. Oksainen	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Ku sekoitus	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Ku alimetsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7 Ku sekoitus	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7 Ku sekoitus	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8 Puhdas mets.	Päävaltapuu. 1 puol. puristunut	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhdas mets.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8 Ku-sekoitus	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Ku sekoitus	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Puhdas mets.	Päävaltapuu. 1 puol. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Ku sekoitus	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Puhdas mets.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Puhdas mets.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	Kiviper. murtosora	Tuuleton. Pilvetön. Lämpötila + 9° C.

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön Ikä v.	Metsikön Keskipituus m	Metsikön Tiheys	Metsikön Kuutiomäärä hallla m^3	Koepuun Ikä v.	Koepuun Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Koepuun Pituus m	Koepuun Oksattom. latv.-osan pituus m	Metsikön selitys
51	VT	100-120	14.0	0.8	150	112	28.1	20.0	7.0	Kasvaa mäntyvaltaista metsää. M 70, Ku 10 ja Ko 20. Hirrenharsintahakkaus
52	»	»	»	»	»	109	25.5	19.0	7.0	—»—
53	»	»	»	0.7	»	112	25.2	21.0	7.0	—»—
54	»	»	»	0.6	»	110	24.6	20.0	8.0	—»—
55	»	»	»	0.7	»	118	22.3	18.0	8.0	—»—
56	»	»	»	»	»	118	24.6	18.0	6.0	—»—
57	»	»	»	»	»	110	24.2	18.0	6.0	—»—
58	»	»	»	»	»	116	35.8	19.0	7.0	—»—
59	»	»	»	»	»	138	43.2	21.0	8.0	—»—
60	»	»	»	»	»	95	26.4	20.0	7.0	—»—
61	»	»	»	0.8	»	110	38.3	22.0	9.0	—»—
62	»	»	»	0.7	»	112	28.7	21.0	8.0	—»—
63	»	»	»	0.6	»	100	32.0	21.0	8.0	—»—
64	»	»	»	0.7	»	110	31.0	20.0	9.0	—»—
65	»	»	»	0.6	»	100	34.1	20.0	8.0	—»—
66	»	»	»	0.7	»	87	29.8	20.0	9.0	—»—
67	»	»	»	0.8	»	62	25.5	17.0	9.0	—»—
68	»	»	»	0.7	»	95	32.0	19.0	9.0	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.8. Vähän Ku-alik.	Päävaltapuu. Latvus 1 puol. puristunut	Katkennut. Säännöllinen	Kiviper. murtosora.	Tuuleton. Pilvetön. Lämpötila + 9° C.
Tiheys 0.8. Vähän Ku-alik	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Vähän Ku-alik.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys. 0.6. Väljennysaukko	Päävaltapuu. Latvus 1 puol. puristunut	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Vähän Ku-alik.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Puhdas mets.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Päävaltapuu. Latvus 1 puol.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Oksat poistettu	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Loiva rinne	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Loiva rinne	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Tasanko	Päävaltapuu. Latvus 1 puol.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Mäki	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Mäki	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Loiva rinne	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Loiva rinne	Päävaltapuu. Latvus 1 puol. puristunut	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Tasanko	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Tasanko	Päävaltapuu. Latvus 1 puol. puristunut	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Tasanko	Päävaltapuu. Latvus 1 puol. vahv. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön				Koepuun				Metsikön selitys
		Ikä v.	Keski-pituus m	Tiheys	Kuutio-määrä ha:lla m^3	Ikä v.	Läpimitta 1.3 m kor-keud. sm	Pituus m	Oksattom. latv.-osan pituus m	
69	VT	100-120	14.0	0.6	150	95	31.0	18.0	9.0	Kasvaa mäntyvaltaista metsää. M 70, Ku 10 ja Ko 20. Hirrenhar-sintahakkaus
70	»	60-90	16.0	0.7	180	66	25.5	19.2	8.0	Mäntyvaltainen metsä. M 90. Ku + ko 10. Paikoin m. ylispuita ja mn.
71	»	»	»	0.6	»	76	29.5	18.2	6.0	—»—
72	»	»	»	»	»	70	24.0	18.5	7.0	—»—
73	»	»	»	0.7	»	62	21.1	17.0	7.0	—»—
74	»	»	»	0.5	»	64	33.0	18.0	6.0	—»—
75	»	»	»	0.6	»	62	28.0	18.0	8.0	—»—
76	»	»	»	0.8	»	63	25.1	18.0	8.0	—»—
77	»	»	»	0.6	»	65	27.0	20.5	6.0	—»—
78	»	»	»	0.7	»	70	24.0	20.2	9.0	—»—
79	»	»	»	»	»	62	27.0	19.3	8.0	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.6. Tanko	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	Kiviper. murtosora.	Tuulelon. Pilvetön. Lämpötila + 9° C.
Tiheys 0.7. Tanko	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	Kangas, kivip. murtosora	Sateeton ilma. Lämpötila + 14° C.
Tiheys 0.6. Aukkoista	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Aukkoista	Päävaltapuu. Latvus 1 puol. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Päävaltapuu. Latvus 2 puol. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.5. Tiheämpi kohta s.p. as.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Tiheämpi kohta s.p. as.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Säännöllinen	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Lähellä aukkoa	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Säännöllinen	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. m.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—

AINEISTO II

Koepuiden selostus ja mitat.

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön				Koepuun				Metsikön selitys
		Ikä v.	Keski-pituus m	Tiheys	Kuutio-määrä ha:lla m³	Ikä v.	Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Pituus m	Oksattom. rung.-osan pituus m	
80	CT	80	18.0	0.6—0.8	240	78	32.0	25.0	11.0	Varteva männikkö + Ku. M. 80 Ku 20. Jokunen Ko. Tasainen maa. Lähellä, noin 50 m. siemenpuuosasta.
81	»	»	»	»	»	72	22.0	22.0	8.0	—»—
82	»	»	»	»	»	70	22.0	20.0	7.0	—»—
83	»	»	»	»	»	80	20.0	23.0	8.0	—»—
84	»	»	»	»	»	76	23.0	25.0	14.0	—»—
85	»	»	»	»	»	80	25.1	23.5	13.0	—»—
86	»	»	»	»	»	90	24.5	22.0	11.0	—»—
87	»	»	»	»	»	78	33.0	23.0	10.0	—»—
88	»	»	»	»	»	78	20.0	23.0	10.0	—»—
89	»	»	»	»	»	79	25.0	25.0	13.0	—»—
90	»	»	»	»	»	78	25.0	23.0	12.0	—»—
91	»	»	»	»	»	76	20.0	23.0	11.0	—»—
92	»	»	»	»	»	77	35.0	22.0	11.0	—»—
93	»	»	»	»	»	81	22.0	20.0	9.0	—»—
94	»	»	»	»	»	83	21.0	20.0	11.0	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.6 tasainen	Säännöllinen päävaltapuu	Suora, ehyt, säännöllinen	Murtosora	Viileä. Vähän ajoittain tuulinen. Lämpötila + 6° C.
Tiheys 0.8. Ympärillä Ku	Päävaltap. Latvus 1 puol. purist.	Oksan vuoksi hieman havaittav. kieroutta	—»—	—»—
Tiheys 0.9. Ympärillä Ku	Päävaltapuu Latvus 2 puol. pur.	Loppu-ikä hyvin hid. kasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.9. Puhdas mets. liikatih.	Latvus 2 puol. pur. Päävaltapuu	Loppu-ikä hid. kasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.9. Puhd. mets.	Päävaltap. Latvus 3 puol. pur.	Loppu-ikä hid. kasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhd. mets.	Päävaltap. Latvus 1 puol. pur.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhd. mets.	Säännöllinen päävaltapuu	Loppu-ikä hidaskasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhd. mets.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.9. Puhd. mets.	Päävaltap. Latv. 2 puol. pur.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhd. mets.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhd. mets.	Päävaltap. Latv. 1 puol. pur.	Läh. yd. oksa Muuten sään.	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Kumpu. Vähän Ku alik.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Vähän Ku alik.	Säännöllinen päävaltapuu	Ydinoksa. Muuten säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Kualimetsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhdas mets.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön				Koepuun				Metsikön selitys
		Ikä v.	Keskipituus m	Tiheys	Kuutiomäärä ha:lla m^3	Ikä v.	Läpimitta 1.3 m korkeud sm	Pituus m	Oksattom. rung.-osan pituus m	
95	C.T	80	18.0	0.6-0.8	240	78	21.2	21.0	12.0	Varteva männikkö + Ku. M. 80 Ku 20 Jokunen Ko. Tasainen maa. Lähellä, noin 50 m siemenpuuasento.
96	»	»	»	»	»	69	23.2	20.0	8.0	—»—
97	»	»	»	»	»	86	22.5	20.5	9.0	—»—
98	»	120	14.0	»	130-150	113	22.5	20.5	7.0	Puhdas männikkö. Paikoin Mn. Siellä täällä muutama Ko. Tasainen
99	»	»	»	»	»	113	17.5	17.0	6.5	—»—
100	»	»	»	»	»	108	26.0	20.0	8.0	—»—
101	»	»	»	»	»	109	25.5	20.0	9.0	—»—
102	»	»	»	»	»	110	28.0	21.0	12.0	—»—
103	»	»	»	»	»	112	23.0	19.0	9.5	—»—
104	»	»	»	»	»	120	24.5	20.0	9.5	—»—
105	»	»	»	»	»	111	22.5	19.5	7.0	—»—
106	»	»	»	»	»	96	26.0	21.0	8.0	—»—
107	»	»	»	»	»	123	21.0	20.0	7.0	—»—
108	»	»	»	»	»	113	23.5	19.0	9.0	—»—
109	»	»	»	»	»	121	22.5	19.5	10.5	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.8. Kuivalimets.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	Murtosora.	Viileä. Vähän ajoittain tuulinen. Lämpötila + 6° C.
Tiheys 0.8. Puhd. mets.	Säännöllinen päävaltapuu	Pintap. hidaskasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Puhd. m.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Puhd. m. Tiheys 0.7	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	Vierinkivisora ja hiekka	—»—
Tiheys 0.7. Puhd. m.	Lisävaltap. Latv. 1 puol. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Puhd. m.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhd. m.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Puhd. m.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Läheis. Ko	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhd. m.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Puhd. m.	Sään. vähä suurilatv. päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Aukko	Säännöllinen, tav. rehev. kasv. vp.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Läheltä hakattu 12 v. sitten	Päävaltapuu. 1 puol. purist.	Viimeis. vuosil. ehkä hieman parant. kasvuaan	—»—	—»—
Tiheys 0.6 Läheltä välj. hak. 12 v. sitten	Päävaltapuu 2 puol. purist.	Ehjä. Joks. säännöllinen		
Tiheys 0.7. Välj. hakkaus.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön				Koepuun				Metsikön selitys
		Ikä v.	Keski-pituus	Tiheys	Kuutiomäärä ha:lla m^3	Ikä v.	Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Pituus m	Oksattom. rung.-osan pituus m	
110	CT	80-110	15.0	0.5-0.6	120	93	20.3	19.0	7.5	Puhdas männikkö. Käsitelty hirren harsinnalla 1927. Senjälkeen poist. tuulenkaat.
111	»	»	»	»	»	95	20.0	19.0	7.0	—»—
112	»	»	»	»	»	118	26.5	20.0	11.0	—»—
113	»	»	»	»	»	119	22.0	19.0	9.0	—»—
114	»	»	»	»	»	117	29.0	21.0	8.0	—»—
115	»	»	»	»	»	117	24.0	21.0	8.0	—»—
116	»	»	»	»	»	111	21.0	19.0	6.0	—»—
117	»	»	»	»	»	119	22.5	19.0	7.0	—»—
118	»	»	»	»	»	119	28.5	21.0	9.0	—»—
119	»	»	»	»	»	141	32.5	22.0	8.0	—»—
120	CIT	»	»	»	»	131	18.2	18.0	7.0	—»—
121	»	»	»	»	»	128	29.0	21.0	8.0	—»—
122	»	»	»	»	»	140	22.0	20.0	8.0	—»—
123	»	»	»	»	»	130	21.0	18.0	6.0	—»—
124	»	110-130	16	0.5	90	120	23.5	19.0	7.0	Tasainen kangas. Hakattu tiheään siemenpuu-asentoon 8 v. sitten. Ainoastaan M. siemenpuita

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
iheys 0.6. Sään. välj. hakkaus	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	Vierinkivihiekka	Kirkas päivä. Keskulainen tuuli. + 10° C.
Tiheys 0.6. Sään. välj. hakk.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Täysitih. mets.	Ylispuu, ei susi	Ehjä. Pintaosat hyvin hid. kasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Aukko läh.	Säännöllinen. Latv. 1 puol. purist.	Ehjä. Pintaosat hid. kasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Aina aukossa kasvanut	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Noin 50 erit. hyvin kasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Oksan aih. mutka	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Päävaltapuu. 2 p. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.5. Aukko.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Kumpu	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Aukossa kasv.	Säännöllinen ylispuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Harvempi osa	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Loppuikä hid. kasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä 30—80 v. väli hidaskasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Läh. aukkoa	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.4. Siemenpuu	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	Murtosora	Tihkusade, osaksi sateeton. + 8° C.

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön				Koepuun				Metsikön selitys
		Ikä v.	Keski-pituus m	Tiheys	Kuutio-määrä ha:lla m³	Ikä v.	Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Pituus m	Oksattom. rung.-osan pituus m	
125	CIT	110-130	16	0.5	90	121	19.5	17.0	7.0	Tasainen kangas. Hakattu tiheään siemenpuu-asentoon 8 v. sitten. Ainoastaan M siemenpuita.
126	»	»	»	»	»	131	26.0	19.0	6.0	—»—
127	»	»	»	»	»	128	21.5	20.0	8.0	—»—
128	»	»	»	»	»	118	28.5	21.8	7.0	—»—
129	»	»	»	»	»	131	23.0	21.0	7.0	—»—
130	»	»	»	»	»	120	27.5	21.0	6.0	—»—
131	»	»	»	»	»	145	37.0	22.0	11.0	—»—
132	»	»	»	»	»	145	30.0	22.0	10.0	—»—
133	»	»	»	»	»	111	20.5	19.0	7.0	—»—
134	»	»	»	»	»	112	20.5	19.5	11.0	—»—
135	»	»	»	»	»	115	20.0	18.7	12.0	—»—
136	»	»	»	»	»	120	25.0	20.0	12.0	—»—
137	»	»	»	»	»	118	23.5	21.0	11.0	—»—
138	»	»	»	»	»	145	29.0	21.0	12.0	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.6. Ryhmäsiemenpuu	Päävaltapuu. Latvus 1 p. purist.	Ehjä. Säännöllinen	Murtosora	Tihkusade, osaksi sateetonta. + 8° C.
Tiheys 0.7. Ryhmäsiemenpuu	Päävaltapuu. Latvus 2 p. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Ryhmäsiemenpuu	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.4 Siemenpuu	Ylispuu. Säännöllinen	Ehjä. Viim. vuos hid. kasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Ryhmäsiemenpuu	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. 20 v. alussa nopeakasv., sitten hid.	—»—	—»—
Tiheys 0.4. Siemenpuu	Ylispuu. Metsikkoa vanhempi	Ehjä. 20 v. alussa nopeakasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.4. Siemenpuu	Ylispuu. Metsikkoa vanhempi	Ehjä. Alussa ja lopussa hidask.	—»—	—»—
Tiheys 0.4. Siemenpuu	Ylispuu. Metsikkoa vanhempi	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Päävaltapuu. Latvus 1 puol. pur.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Päävaltapuu. Latv. 2 puol. pur.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Kosteampi syven.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Sydänpuussa oksanjälki	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Erittäin säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.5. Aukon reuna	Aukossa kasvanut ylispuu	Ehjä. Tavallista parempikasvuinen	—»—	—»—

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön				Koepuun				Metsikön selitys
		Ikä v.	Keskipituus m	Tiheys	Kuutiomäärä ha:lla m^3	Ikä v.	Läpimitta 1,3 m korkeud. sm	Pituus m	Oksattom. rung.-osan pituus m	
139	ClT	110-130	16	0.5	90	128	23.0	21.0	10.0	Tasainen kangas. Hakattu tiheään siemenpuuasentoon 8 v. sitten. Ainoastaan M. siemenpuita.
140	»	»	»	»	»	120	21.0	19.0	8.0	—»—
141	CT	100-120	14	0.6-0.8	150	100	36.0	22.0	8.0	—»—
142	»	»	»	»	»	118	32.0	21.0	6.0	—»—
143	»	»	»	»	»	124	27.0	22.0	5.0	—»—
144	»	»	»	»	»	127	22.5	19.0	5.0	—»—
145	»	»	»	»	»	131	23.5	19.6	4.0	—»—
146	»	»	»	»	»	139	24.0	21.0	5.0	—»—
147	»	»	»	»	»	126	21.0	18.0	4.0	—»—
148	VT	»	16	0.7	200	97	20.5	20.0	5.0	Kasvaa solakkaa kaunisrunk. M. 90, Ku + Ko 10
149	»	»	»	»	»	91	24.0	21.0	5.0	—»—
150	»	»	»	»	»	93	28.0	20.0	4.0	—»—
151	»	»	»	»	»	95	22.0	21.0	6.0	—»—
152	»	»	»	»	»	83	24.5	22.0	5.0	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.6. Hakattu läheltä	Tavallista suurioksaisempi	Ehjä. Nuorena hyväkasvuinen	Murtosora	Tihkusade, osaksi sateeton. + 8° C.
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Erit. säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Harvahko paikka	Ylispuu. Säännöllinen	Ehjä. Tavallista paremmin kasvanut	Vierinkivisora, osaksi kiviper.	Kylmä. Aurinkoinen. Lämpötila + 5° C.
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Päävaltapuu. Säännöllinen	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Päävaltapuu. Säännöllinen	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Haljennut	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Vähän keskinkert. parempi paikka	Päävaltapuu. Latvus 1 puol. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Vähän keskinkert. parempi maa	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Alussa hyvin kasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Säännöllinen metsä	Päävaltapuu Latvus 2 p. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhdas metsikkö	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Erittäin säännöllinen	Murtosora	Viileä. Lämpötila 6—7° C. Pilvetön.
Tiheys 0.8. Puhdas metsikkö	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Sydänpuu nopeakasvuinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Puhdas metsikkö	Säännöllinen päävaltapuu	Sydänhalkeama. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhdas metsikkö	Päävaltapuu. Latvus 1 puol. pur.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Puhdas metsikkö	Suurilatvainen päävaltapuu	Ehjä. Hidaskasvuinen	—»—	—»—

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön Ikä v.	Keski-pituus m	Tiheys	Kuutio-määrä ha:lla m³	Koepuun Ikä v.	Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Pituus m	Oksattom. rung.-osan pituus m	Metsikön selitys
153	VT	100-120	16	0.7	200	95	20.0	18.0	4.0	Kasvaa solakkaa kaunisrunk. M. 90, Ku + Ko 10.
154	»	80-90	»	»	»	83	28.0	19.0	5.0	Kasvaa solakkaa kaunisrunk. mäntyä 80, Ko + Ku 20 % ja Mn. Osa metsiköstä palon vioittama 40 v. sitten
155	»	»	»	»	»	83	22.0	20.0	5.0	—»—
156	»	»	»	»	»	82	22.0	19.5	4.0	—»—
157	»	»	»	»	»	83	20.5	21.0	3.0	—»—
158	»	»	»	»	»	86	24.0	22.0	5.0	—»—
159	»	»	»	»	»	79	26.5	22.0	5.0	—»—
160	»	»	»	»	»	81	26.4	21	6.0	—»—
161	»	»	»	»	»	83	28.0	22.0	6.0	—»—
162	»	»	»	»	»	75	32.0	19.0	5.0	—»—
163	»	»	»	»	»	74	26.0	19.0	5.0	—»—
164	»	»	»	»	»	81	23.0	18.0	6.6	—»—
165	»	»	»	»	»	76	24.0	21.0	5.0	—»—
166	»	»	»	»	»	83	28.0	22.2	8.0	—»—
167	»	»	»	»	»	83	32.0	21.0	5.0	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.8. Puhdas metsikkö	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	Murtosora	Viileä. Lämpötila 6-7° C. Pilvetön
Tiheys 0.8. Lähellä koivuja	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Sydänp. hyvin kasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Koivua ympäristöllä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.9. Puhdas metsikkö	Päävaltapuu 2 puol. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhdas metsikkö	Päävaltap. Latv. 2 puol. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Kuusikasvua	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
0.6. Aukossa. Kuusikasv.	Rehevä päävaltapuu	Ehjä. Sydänp. nopeakasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Aikoin. ymp. harv.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Sydänp. nopeakasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Sydänp. nopeakasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Koivujen ympäröimä	Nopeakasvuinen. Rehevälatvainen	Ehjä. Sydänpuu hyväkasvuinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Kuusikasvua	Nopeakasvuinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen. Hyväkasvuinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhdas metsikkö	Päävaltapuu. Latvus 2 purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.4. Aukossa. Suurilatv.	Päävaltapuu. melk. susi	Ehjä. Voimakas syyspuumuod.	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Puhdas metsikkö	Päävaltapuu Tav. rehevämpi	Ehjä. Sydänpuu nopeakasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Puhdas metsikkö	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön				Koepuun				Metsikön selitys
		Ikä v.	Keski-pituus m	Tiheys	Kuutio-määrä ha:lla m^3	Ikä v.	Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Pituus m	Oksattom. rung.-osan pituus m	
168	VT	100-120	16	0.7	200	62	26.1	21.0	7.0	Kasvaa solakka kaunisrunk. mäntyä 80 Ku + Ko 20 % ja Mn. Osa metsiköstä palon viottam. 40 v. sitten
169	»	»	»	»	»	62	24.1	21.0	6.0	—»—
170	»	»	»	»	»	82	22.0	20.0	8.0	—»—
171	»	»	»	»	»	85	26.6	20.0	3.0	—»—
172	»	»	»	»	»	80	35.0	23.0	4.0	—»—
173	»	»	»	»	»	78	25.0	22.0	8.0	—»—
174	»	»	»	»	»	80	31.2	21.0	5.0	—»—
175	»	»	»	»	»	81	31.2	21.0	6.0	—»—
176	»	»	»	»	»	81	31	21.8	7.0	—»—
177	»	»	»	»	»	110	25.5	19.0	5.0	—»—
178	»	»	»	»	»	113	31.5	20.0	6.0	—»—
179	»	»	»	»	»	110	28.0	20.5	6.0	—»—
180	»	»	»	»	»	82	26.0	19.6	5.0	—»—
181	»	»	»	»	»	83	27.0	21.0	6.0	—»—
182	»	»	»	»	»	83	31.0	20.0	5.0	—»—
183	»	»	»	»	»	75	28.0	20.0	5.0	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.6. Puhdas väljennetty metsikkö	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Eritt. säännöllinen	Murtosora	Viileä. Lämpötila 6-7° C. Pilvetön
Tiheys 0.6. Kualikasvu	Päävaltapuu. Metsikköä nuorempi	Ehjä. Säännöllinen. Vähän sydänpuuta	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Säännöl. puhd. metsik.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Säännöllinen puhd. mets.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Sään. metsikk. Ku-alik.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Puhd. mets.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Kualik.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhdas metsikkö	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Erittäin säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Kualimetsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhdas metsikkö	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Sydänpuu nopeakasvuinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Koivusek.	Päävaltapuu. Nopeakasvuivuinen	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Kusekoitus	Päävaltapuu. Nopeakasv.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Aukon reuna	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Nopeakasvuinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Aukon reuna	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Nopeakasvuinen	—»—	—»—

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön				Koepuun				Metsikön selitys
		Ikä v.	Keskipituus m	Tiheys	Kuutiomäärä ha:lla m^3	Ikä v.	Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Pituus m	Oksattomarung.-osan pituus m	
184	MT	60-80	15	0.7	240	80	27.0	19.0	6.0	Tasainen kgs. noin 80 v. Ku 50 M. 45 ja Ko 5. Harvennettu kerran 10 v. sitten
185	»	»	»	»	»	80	27.0	20.0	6.0	—»—
186	»	»	»	»	»	81	26.0	20.0	7.0	—»—
187	»	»	»	»	»	81	26.0	19.0	7.0	—»—
188	»	»	»	»	»	63	26.0	18.0	4.0	—»—
189	»	»	»	»	»	63	25.0	17.0	6.0	—»—
190	»	»	»	»	»	81	22.3	17.0	6.0	—»—
191	»	»	»	»	»	63	18.0	18.0	4.0	—»—
192	»	»	»	»	»	63	23.0	19.0	5.0	—»—
193	»	»	»	»	»	63	25.0	18.0	4.0	—»—
194	»	»	»	»	»	64	25.0	19.0	3.0	—»—
195	»	»	»	»	»	68	27.0	20.0	3.0	—»—
196	»	»	»	»	»	68	20.0	19.0	5.0	—»—
197	VT	130-140	15	0.5-0.7	140	120	36.0	21.0	4.0	Tasainen kangas. Osaksi palon vahingoittama 40 v. sitten. Puhdas männikkö

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuu selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	Murtosora	Tyynehkö syyspäivä. Lämpötila 10° C.
Tiheys 0.7. Läheltä useita puita harvennettu	Hyvälatvainen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Päävaltapuu. 1 puol. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Päävaltapuu. 2 puol. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.3. Aukon reuna	Rehevä latvus. Melk. suuri	Ehjä. Rehevä-kasvuinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Ytimen lähellä oksa	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Erittäin säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Säännöllinen, metsikköä nuorempi päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Rehevästi kasvanut. Sydänhalk.	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Rehevästi kasvanut. Sydänpuussa oksanjälki	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Sydänp. oksanjälki. Ehjä	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Säännöllinen päävaltapuu	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Välj. hakkaus	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Palovuod. jälk. 20 v. tiheäkasv.	Vierinkivisora	Hieman sateinen syyspäivä. Lämpötila 8° C.

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön				Koepuun				Metsikön selitys
		Ikä v.	Keskipituus m	Tiheys	Kuutiomäärä ha:lla m^3	Ikä v.	Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Pituus m	Oksattom. rung.-osan pituus m	
198	VT	130-140	15	0.5-0.7	140	128	25.0	17.0	3.0	Tasainen kangas. Osaksi palon vahingoittava, 40 v. sitten Puhdas männikkö
199	»	»	»	»	»	121	32.0	16.0	4.5	—»—
200	»	»	»	»	»	124	32.0	20.0	3.5	—»—
201	»	»	»	»	»	134	33.0	18.0	4.0	—»—
202	»	»	»	»	»	124	28.0	20.0	3.0	—»—
203	»	»	»	»	»	128	28.0	19.0	4.0	—»—
204	»	»	»	»	»	128	35.0	20.0	2.5	—»—
205	»	»	»	»	»	128	34.0	18.0	3.0	—»—
206	»	»	»	»	»	134	31.0	19.0	4.0	—»—
207	»	»	»	»	»	138	39.0	17.0	3.0	—»—
208	»	»	»	»	»	135	28.0	17.0	4.0	—»—
209	»	»	»	»	»	132	25.0	18.0	3.5	—»—
210	»	»	»	»	»	133	32.0	20.0	4.0	—»—
211	»	»	»	»	»	140	29.0	17.0	5.0	—»—
212	»	»	»	»	»	142	28.0	19.0	3.5	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.5. Siemenp. as. hak. 1910	Siemenpuu. Ent. päävaltapuu	Ehjä. Palovuod. jälk. 30 v. tiheäkasv.	Vierinkivisora	Hieman sateinen syyspäivä. Lämpötila 8° C.
Tiheys 0.4. Siemenp. as. hak. 1910	Siemenpuu. Ent. päävaltapuu	Ehjä. Palovuoden jälk. 35 v. tiheäk.	—»—	—»—
Tiheys 0.2. Siemenp. as. hak. 1910	Siemenpuu. Ent. päävaltap.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.3. Siemenp. as. hak. 1910	Siemenpuu. Ent. päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Siemenp. as. hak. 1910	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.4. Siemenp. as. hak. 1910	Siemenpuu. Ent. päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.4. Siemenp. as. hak. 1910	Siemenpuu. Ent. päävaltapuu	Ehjä. Erittäin säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.4. Siemenp. as. hak. 1910	Siemenpuu. Ent. päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.5. Ryhmäsiemenpuu	Päävaltapuu. Suurilatvuksinen	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Sään. metsä	Päävaltapuu. Suurilatvuksin.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.5. Ryhmäsiemenpuu	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.5. Siemenpuu	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön Ikä v.	Keski-pituus m	Tiheys	Kuutiomäärä ha:lla m³	Koepuun Ikä v.	Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Pituus m	Oksattom. rung.-osan pituus m	Metsikön selitys
213	VT	130-140	15	0.5-0.7	140	135	31.0	18.0	5.5	Tasainen kangas. Osaksi palon vahingoittama 40 v. sitten. Puhdas männikkö
214	»	»	»	»	»	146	43.0	18.0	4.5	—»—
215					»	134	38.0	18.0	3.5	—»—
216	»	»	»	»	»	136	35.0	20.0	5.0	—»—
217	»	»	»	»	»	138	31.0	19.0	4.0	—»—
218	»	»	»	»	»	148	29.0	19.0	3.5	—»—
219	»	»	»	»	»	140	31.0	17.0	4.5	—»—
220	MT	70-80	»	0.7-0.8	250	63	28.0	20.0	6.0	M. 70 Ku 30. Ku osaksi alimetsää, mutta paikoin M-korkuinen. Säännöllisesti harventunut metsä
221	»	»	»	»	»	79	28.5	21.0	8.0	—»—
222	»	»	»	»	»	71	29.4	23.0	7.0	—»—
223	»	»	»	»	»	69	25.4	24.0	6.0	—»—
224	»	»	»	»	»	79	27.5	22.0	6.0	—»—
225	»	»	»	»	»	71	32.0	23.0	8.0	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.6. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	Vierinkivisora	Hieman sateinen syyspäivä. Lämpötila 8° C.
Tiheys 0.5. Sään. metsä	Säännöllinen ryhmäsiemenpuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.5. Sään. metsä	Säännöllinen ryhmäsiemenpuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Sään. metsä	Säännöllinen ryhmäsiemenpuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.4. Siemenpuu	Säännöllinen ryhmäsiemenpuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.5. Aukon reuna	Säännöllinen ryhmäsiemenpuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Sään. metsä	Säännöllinen ryhmäsiemenpuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Säännöllinen metsä. Kusekoitus	Päävaltapuu. Latvus 1 p. purist.	Ehjä. Säännöllinen	Murtosora —»—	Vähä tuulista. Lämpötila 8° C.
Tiheys 0.7. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Säännöllinen metsä	Päävaltapuu. Latvus 2 p. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Paikoin epätas. kasvu	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Tiheä metsä. Ko ympärillä	Päävaltapuu. Latvus 1 p. purist.	Ehjä. Sydänpuu hidaskasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.9 Ku ympärillä	Päävaltapuu. Latvus 2 p. purist.	Ehjä. Sydänpuu erittäin nopeakasv.	—»—	—»—

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön Ikä v.	Metsikön Keski-pituus m	Metsikön Tiheys	Metsikön Kuutiomäärä hälla m^3	Koepuun Ikä v.	Koepuun Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Koepuun Pituus m	Koepuun Oksattom. rung.-osan pituus m	Metsikön selitys
226	MT	70-80	15	0.7-0.8	250	81	28.0	24.0	11.0	M 70 Ku 30 Ku osaksi alimetsää. mutta paikoin M-korkuinen. Säännöllisesti harventunut metsä
227	»	»	»	»	»	80	27.0	22.0	8.0	—»—
228	»	»	»	»	»	76	28.0	21.0	5.0	—»—
229	»	»	»	»	»	77	29.0	22.0	7.0	—»—
230	»	»	»	»	»	76	22.5	19.0	6.0	—»—
231	»	»	»	»	»	70	27.5	18.0	5.0	—»—
232	»	»	»	»	»	65	25.0	20.0	8.0	—»—
233	»	»	»	»	»	65	25.5	21.0	8.0	—»—
234	»	»	»	»	»	68	30.0	22.0	7.0	—»—
235	»	»	»	»	»	68	28.0	21.0	6.0	—»—
236	VT	110-130	16	0.6-0.7	160	121	23.5	15.0	5.0	Puhdas männikkö. M 90, Ku + Ko 10. Aina vähän harvana kasvanut
237	»	»	»	»	»	120	24.5	19.0	5.0	—»—
238	»	»	»	»	»	120	26.0	16.0	4.0	—»—
239	»	»	»	»	»	120	26.0	15.0	5.0	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.9. Kuympärillä	Päävaltapuu. Latvus 3 p. purist.	Ehjä. Säännöllinen	Murtosora	Vähän tuulista. Lämpötila 8° C.
Tiheys 0.8. Puhdas metsikkö	Säännöliinen päävaltapuu	Ehjä. Pintapuu hidaskasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Puhdas metsikkö	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Syvänne	Päävaltapuu. Latv. 1 p. pur.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Säännöllinen. Sydänhalk.	—»—	—»—
Tiheys 0.5. Aukon reuna	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Hyväkasvuinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Säännöllinen metsä	Päävaltapuu. Latvus 1 p. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Säännöllinen metsä	Päävaltapuu. Latvus 2 p. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Säännöllinen. Pieni. Sydänh.	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhdas metsikkö	Päävaltapuu. Rehevälatvainen	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Puhdas metsikkö	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.5. Aukon reuna	Päävaltapuu rehevälatvainen	Säännöllinen. Voim. syyspuu	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Puhdas metsikkö	Säännöllinen päävaltapuu	Säännöllinen. Voim. syyspuu	—»—	—»—

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön				Koepuun				Metsikön selitys
		Ikä v.	Keski-pituus m	Tiheys	Kuutio-määrä ha:lla m^3	Ikä v.	Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Pituus m.	Oksatiom. rung.-osan pituus m	
240	VT	110-130	16	0.6-0.7	160	120	29.0	20.0	6.0	Puhdas männikkö. M 90, Ku + Ko 10. Aina vähän harvana kasvanut.
241	»	»	»	»	»	119	27.5	16.0	5.0	—»—
242	»	»	»	»	»	120	24.5	16.0	5.0	—»—
243	»	»	»	»	»	121	26.0	16.0	5.0	—»—
244	»	»	»	»	»	123	27.0	16.0	5.0	—»—
245	»	»	»	»	»	125	33.0	20.0	7.0	—»—
246	»	»	»	»	»	120	24.5	15.0	5.0	—»—
247	»	»	»	»	»	123	22.0	15.0	5.0	—»—
248	»	»	»	»	»	120	23.5	17.0	5.0	—»—
249	»	»	»	»	»	120	21.0	16.0	5.0	—»—
250	»	»	»	»	»	119	23.5	16.0	5.0	—»—
251	»	»	»	»	»	117	23.0	17.0	4.0	—»—
252	»	»	»	»	»	118	28.0	17.0	4.0	—»—
253	»	»	»	»	»	117	27.0	17.0	4.5	—»—
254	»	»	»	»	»	118	22.5	18.0	5.0	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.6. Aukon reuna	Päävaltapuu, rehevälatvainen	Ehjä. Säännöllinen	Murtosora	Vähän tuulista. Lämpötila 8° C.
Tiheys 0.7. Aukon reuna	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Säännöllinen. Voim. syyspuu	—»—	—»—
Tiheys 0.5. Aukon reuna	Säännöllinen päävaltapuu	Säännöllinen. Voim. syyspuu	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Säännöllinen metsä	Päävaltapuu, 1 puol. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Säännöllinen metsä	Päävaltapuu, 2 puol. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Säännöllinen metsä	Päävaltapuu, 2 puol. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Säännöllinen metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Kusekotusta	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Välj. hakkaus	Ryhmäsiemenpuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Välj. hakkaus	Ryhmäsiemenpuu	Säännöllinen. Pieni oksanmutka	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Mieto välj. hakkaus	Päävaltapuu. Latv. 1 p. purist.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Sään. metsä	Päävaltapuu. Latv. 1 p. pur.	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön				Koepuun				Metsikön selitys
		Ikä v.	Keski-pituus m	Tiheys	Kuutio-määrä ha:lla m^3	Ikä v.	Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Pituus m	Oksattom. rung.-osan pituus m	
257	OMT	80-90	19	0.8	280	85	29.5	23.0	11.0	M 70, Ku 25, Ko 5. Harvennettu n. 20 v. sitten. Tasainen maa
258	»	»	»	»	»	86	25.5	22.0	12.0	—»—
259	»	»	»	»	»	85	28.0	21.0	11.0	—»—
260	»	»	»	»	»	85	29.0	21.0	10.0	—»—
261	»	»	»	»	»	90	28.5	22.0	10.0	—»—
262	»	»	»	»	»	85	33.0	24.0	11.0	—»—
263	»	»	»	»	»	86	32.0	24.0	12.0	—»—
264	»	»	»	»	»	86	23.5	19.5	8.0	—»—
265	»	»	»	»	»	86	30.0	23.0	7.0	—»—
266	»	»	»	»	»	90	31.0	22.0	12.0	—»—
267	»	»	»	»	»	85	35.2	24.0	7.0	—»—
268	»	»	»	»	»	83	29.0	18.0	6.0	—»—
269	»	»	»	»	»	85	30.5	24.0	9.0	—»—
270	»	»	»	»	»	89	27.5	21.0	7.0	—»—
271	»	»	»	»	»	83	28.5	22.0	7.0	—»—
272	»	»	»	»	»	85	25.0	18.0	5.0	—»—
273	»	»	»	»	»	85	31.5	24.0	11.0	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	Savensek. hiekka	Tihkusateinen ilma. Lämpötila + 10° C.
Tiheys 0.8. Sään. metsä. Ku-sek.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Sään. metsä. Ku-sek.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8. Sään. metsä. Ku-sek.	Säännöllinen päävaltapuu	Säännöllinen. Sydänhalkeama	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä. Ku-sek.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Sään. metsä. Ku-sek.	Säännöllinen päävaltapuu	Säännöllinen. Sydänp. hidask.	—»—	—»—
Tiheys 0.6. Sään. metsä. Ku-sek.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Sydänp. hidaskasv.	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.9. Tiheä metsä. Ku.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Sydänpuu hidask.	—»—	—»—
Tiheys 0.9. Tiheä Ku-metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.7. Sään. metsä	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—

Koepuun N:o	Metsätyyppi	Metsikön Ikä v.	Metsikön Keski-pituus m	Metsikön Tiheys	Metsikön Kuutio määrä ha:lla m^3	Koepuun Ikä v.	Koepuun Läpimitta 1.3 m korkeud. sm	Koepuun Pituus m	Koepuun Oksattom. rung.-osan pituus m	Metsikön selitys
274	OMT	80-90	19	0.8	280	85	30.0	22.0	12.0	M 70, Ku 25, Ko 5. Harvennettu n. 20 v. sitten. Tasainen maa
275	»	»	»	»	»	85	28.0	20.0	10.0	—»—
276	»	»	»	»	»	83	25.0	22.0	11.0	—»—
277	»	»	»	»	»	85	28.5	20.0	10.0	—»—
278	»	»	»	»	»	85	31.5	23.0	11.0	—»—
279	»	»	»	»	»	85	32.0	23.0	11.0	—»—
280	»	»	»	»	»	84	28.0	23.0	11.0	—»—

Koepuun lähimmän ympäristön selostus	Koepuun selostus	Koekappaleen selostus	Maanlaatu	Muistutuksia
Tiheys 0.8.	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	Savensek. hiekka	Tihkusateinen ilma. Lämpötila + 10° C.
Tiheys 0.7	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.9	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.9	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—
Tiheys 0.8	Säännöllinen päävaltapuu	Ehjä. Säännöllinen	—»—	—»—

Kirjallisuusluettelo:

Baur, F.: Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht der Hölzer. (Monatschrift für das Forst- und Jagdwesen 1874.)

—»— Welcher Apparat eignet sich zur Bestimmung des specifischen Gewichtes am meisten? (Forstwissenschaftliches Centralblatt 1888.)

— — Ueber Gewicht, Volumen und Wassergehalt des Holzes. (Forstwissenschaftliches Centralblatt, 1892.)

Borgman, W.: Forstliche Tagesfragen. (Tharander forstliches Jahrbuch 1913.)

Boppe, L.: Cours de Technologie forestière. Paris 1887.

Bertog, H.: Untersuchungen über den Wuchs und das Holz der Tanne und Fichte. (Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift 1895.)

Büsgen, M.: Studien über den Wassergehalt einiger Baumstämme. (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1911.

Cajander, A. K.: Ueber Waldtypen. Helsinki 1909.

—»— und Y. Ilvessalo: Ueber Waldtypen II. Helsinki 1921.

—»— Ueber die Verteilung des fruchtbaren Bodens in Finnland und über den Einfluss dieser Verteilung auf die wirtschaftlichen Verhältnisse im Lande. Helsinki 1923.

—»— Was wird mit Waldtypen bezweckt? Helsinki 1924.

—»— The Theory of Forest Types. Helsinki 1925.

Chevandier, E. & Wertheim, G.: Memoires sur les propriétés mécaniques du bois. Paris, Bachelier, imprimeur-libraire 1848.

—»— Recherches sur la composition élémentaire des differents bois. Paris. Lu à l'Académie des Sciences le 20 jan. 1845.

Cieslar, A.: Einige Beziehungen zwischen Holzzuwachs und Witterung. (Centralblatt für das gesamte Forstwesen 1907.)

—»— und Janka, G.: Untersuchungen über den Wuchs und das Holz der Tanne und Fichte. (Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitung 1895.)

Danckelmann: Physikalische und mechanische Eigenschaften märkischen Kiefernholzes (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1890.)

—»— Lufttrockengewicht von Kiefern-, Fichten-Klobenholz. (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1881.)

Exner, W. F.: Die technischen Eigenschaften der Hölzer. (Lorey, Tuisko: Handbuch der Forstwissenschaft. Tübingen 1887.)

Gayer, Karl.: Die Forstbenutzung. Berlin 1888.

Gayer, Karl & Mayr, Heinrich: Die Forstbenutzung. Berlin 1909.

Hadeck und Janka: Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österreichischen Bauhölzer. (Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs. I 1900 II 1904.)

HARTIG, ROBERT: Das spezifische Frisch- und Trockengewicht, der Wassergehalt und das Schwinden des Kiefernholzes. Berlin 1874. (Untersuchungen aus dem Fortsbotanischen Institut zu München. 2 Heft. 1881.)

—»— Ueber die Verteilung der organischen Substanz des Wassers und Luftraumes in den Bäumen und über die Ursache der Wasserbewegung in transpirierenden Pflanzen. Berlin 1882.

—»— Ueber das Verhältniss des lufttrockenen Zustandes der Hölzer zum absolut trockenen Zustande derselben. (Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institut zu München. 1883.)

—»— Vervollständigung der Untersuchungen über den Einfluss des Holzalters und der Jahrringbreite auf die Menge der organischen Substanz, auf das Trockengewicht und das Schwinden des Holzes. (Ibidem 1883.)

HARTIG, TH.: Ueber die Bewegung des Safts in den Holzpflanzen. (Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1871.)

—»— Ueber Bestimmung des Holz-, Wasser- und Luftgehaltes der wichtigeren deutschen Waldbäume (Ibidem 1871).

HESS, RICHARD: Encyklopädie und Metodhologie der Forstwissenschaft. 2 Theil. Die Forstliche Produktionslehre. 3 Buch. Die Forstbenutzung. München 1890.

ILVESSALO, L.: Metsätieteellinen tutkimustoiminta Suomessa. Helsinki 1926.

ILVESSALO, Y.: Tutkimuksia metsätyyppien taksatoorisesta merkityksestä. Helsinki 1920.

—»— Vegetationsstatistische Untersuchungen über die Waldtypen. Helsinki 1921. Ein Beitrag zur Frage der Korrelation zwischen den Eigenschaften des Bodens und dem Zuwachs des Waldbestandes. Helsinki 1923.

JANKA, G.: Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit der österr. Bauhölzer III. Fichte aus den Karpathen, aus dem Böhmerwalde, Ternovanerwalde und Zentralalpen. Wien 1909.

JENNY: Untersuchungen über die Festigkeit der Hölzer aus den Ländern der ungarischen Krone. I Heft. 1873.

JONES, W. S.: Timbers their Structure & Identification. Oxford 1924.

KARSTEN, H.: Untersuchungen über den Einfluss der Fällungszeit auf die Dauerhaftigkeit des Fichtenholzes. Theil II. (Tharander forstliches Jahrbuch 1871.)

KOEHLER, ARTHUR: The Properties and Uses of Wood. Prepared in the Extension Division of the University of Wisconsin. 1924.

KÖNIG, G.: Die Forstbenutzung. Ein Nachlass, bearbeitet und herausgeben von Dr CARL GREBE. Eisenach 1851.

LANG, GUSTAV & BAUMANN, R.: Das Holz als Baustoff. München 1927.

LANG, GUSTAV: Das Holz als Baustoff, sein Wachstum und seine Anwendung zu Bauverbänden. Wiesbaden 1915.

LAKARI, O. J.: Tutkimuksia Pohjois-Suomen metsätyypeistä. Helsinki 1920.

—»— Tutkimuksia männyn muodosta. 1920.

LASSILA, I.: Puun mekaanillis-teknillisten ominaisuuksien tutkimuksesta sen tuloksista ja tehtävistä. Helsinki 1926.

LAUPRECHT, G.: Etwas über Saftthätigkeit in deutschen Laubholzbäumen (Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung. 1871.)

—»— Weiteres über Saftthätigkeit in deutschen Waldbäumen. (Ibidem 1871).

Laurop, Chr. P.: Grundsätze der Forstbenutzung und Forsttechnologie. Heidelberg 1810.

Levon, Martti: Puun keinotekoinen kuivaaminen. Voima- ja polttoainetaloudellinen yhdistys. Julkaisu 17. 1928.

Lihtonen, V.: Korkeakosken hoitoalue. Yleinen kertomus ja hoitosuunnitelma. Tehty 1924—25 (Käsikirjoitus).

Linkola, K.: Zur Kenntnis der Verteilung der landwirtschaftlichen Siedlungen auf die Böden verschiedener Waldtypen in Finnland. Helsinki 1922.

Lukkala, O. J.: Tutkimuksia viljavan maa-alan jakaantumisesta etenkin Savossa ja Karjalassa. Helsinki 1919.

Lönnroth, Erik: Untersuchungen über die innere Structur und Entwicklung gleichaltriger naturnormaler Kiefernbestände basiert auf Material aus der Südhälfte Finnlands. Helsinki 1925.

Mahlke—Troschel: Handbuch der Holzkonservierung. Herausgeben von Friedrich Mahlke. Berlin 1928.

Monceau, Duhamel du: De L'Exploitation des Bois ou Moyens de tirer un parti avantageux des taillis, demi-futaies et hautes-futaies, et d'en faire une juste estimation, avec la description des arts qui se pratiquent dans les forêts. A. Paris. MDCCLXIV, I et II.

—»— Du transport, de la conservation et de la force des bois. A. Paris MDCCLXVII.

—»— La Physiques des Arbres pour servir introduction au Traité complet des Bois et des forêts. A. Paris MDCCLVIII. I &II.

—»— Traité de la conservation et de la force des bois. Paris 1780.

Nördlinger, H.: Die Ringbreite allein noch kein Masstab für die Güte des Holzes. (Kritische Blätter, 48 Band, I Heft. 1866.)

—»— Einfluss des Lichtstandes auf die Beschaffenheit des Föhrenholzes. (Centralblatt für das gesamte Forstwesen 1875.)

—»— Saftgehalt der Bäume und spezifisches Gewicht des Holzes. (Ibidem 1879.)

—»— Anatomischer Bau unserer Hölzer im hohen Norden (Ibidem 1879).

—»— Hölzertrocknung durch Hitze. (Ibidem 1879.)

—»— Weitere Betrachtungen über spezifisches Grüngewicht, Saftgehalt und spezifisches Trockengewicht der Hölzer. (Ibidem 1880.)

—»— Wo erwächst gutes Lärchenholz? (Ibidem 1885.)

—»— Liegt an schiefen Bäumen das bessere Holz auf der dem Himmel zugekehrten oder auf der unteren Seite. (Ibidem 1898.)

Paulet: Traité de la conservation des bois. Paris 1874.

Roth: Ueber Holzaustrocknung (Forstwissenschaftliches Centralblatt 1888).

Rudeloff: Ueberblick über den heutigen Stand der Holzuntersuchungen und die Vereinheitlichung des Prüfungsverfahrens. Berlin 1899.

Schwappach, A.: Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen der Breite des Herbstholzes und der Holzqualität.

—»— Der internationale Verband für die Materialprüfungen der Technik und seine Beziehungen zur Forstwirtschaft. (Centralblatt für das gesamte Forstwesen 1887.)

—»— Untersuchungen über die technischen Eigenschaften der Hölzer. (Untersuchungen der preussischen Hauptstation des forstlichen Versuchswesens 1892.)

SCHWAPPACH, A.: Beiträge zur Kenntnis der Qualität des Rothbuchenholzes. (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1894.)
—»— Untersuchungen über Raumgewicht und Druckfestigkeit des Holzes wichtiger Waldbäume, u.s.w. I. Die Kiefer. Berlin 1897.
—»— Untersuchungen über Raumgewicht und Druckfestigkeit des Holzes wichtiger Waldbäume. II. Fichte, Weymouthskiefer und Rotbuche. 1898.
—»— Referat über die Begründung und Erziehung von Waldbeständen unter Rücksichtnahme auf hohen Massenzuwachs und gute Holzqualität (Internat. landw. Kongress, Wien 1907).
SCHRÖDER, JULIUS: Das Holz der Coniferen. Dresden 1872.
SCHWARZ, FRANK: Physiologische Untersuchungen über Dickenwachstum und Holzqualität von Pinus silvestris. Berlin 1899.
ULBRICHT, A.: Untersuchungen über den Einfluss der Fällungszeit auf die Dauerhaftigkeit des Fichtenholzes. (Tharander forstliches Jahrbuch 1870 ja 1871.)
—»— Der Wassergehalt der Hölzer III. (Ibidem, 1871.)
WALLIS—TAYLOR: The preservation of Wood (Journal of the Royal Society of Arts. London. N:o 62.)
WIELER, A.: Ueber die Beziehungen der Reservestoffe zu der Ausbildung der Jahresringe der Holzpflanzen. (Österreichische Vierteljahrschrift für Forstwesen 1895.)

THE INFLUENCE OF FOREST TYPE ON THE WEIGHT OF WOOD.

SUMMARY.

The author begins by passing in review the investigations of the influence of the quality class on the weight of wood. DUHAMEL DU MONCEAU took it for granted that full-stocked stands on good soils grow heavier wood than on poorer soils. His views remained prevalent for long, until NÖRDLINGER rose against them, showing that larch grown on localities with rich soil, as gardens, cultivated fields, etc. possesses a low specific weight. Reference is then made to the studies by SCHWAPPACH, which proved that pine and silver spruce grown on the soils of Quality Classes I—III possess a greater specific weight than those grown on the soils of Quality Classes IV and V. Results tending the same way were reached by the investigations of HARTIG, CIESLAR and JANKA. Although the investigations by WIJKANDER do not contain clear determinations of quality classes, they, too, as far as it is possible to make out, have yielded, with respect to pine, spruce and birch, approximately the same results as the investigations mentioned above.

The fact that in this field of investigation no results comparable with each other have been reached is in the main due to the circumstance that research concerning the weight of wood, any more than wood-technological research in general, has not been based on forest types. The author has recorded in another study his investigations of the weight of whole pine stems on the M y r t i l l u s and C a l l u n a types. The results of these investigations pointed in the direction that the wood of the C a l l u n a type was heavier than that of the M y r t i l l u s type, but because the stems of the C a l l u n a were taken from unmixed stands, and the stems of the M y r t i l l u s type from mixed stands, the author could not regard these results as incontestable.

The author then proceeds to a survey of the technique of research concerning the weight of wood, and gives an account of his own methods of investigation. The author availed himself of the auger cylinder method in the same way as TH. HARTIG and R. HARTIG, as well as CIESLAR, BÜSGEN, WERNER and OELKERS did. Tests were made in autumn, when trees have their minimal water content. The undried test samples were weighed in the forest immediately after they had been taken. In the treatment and drying of the test samples the methods agreed upon at the Congress in Brussels in 1906 were observed. The test samples were cubed stereometrically for the reason that the xylometrical cubing employed by HARTIG etc. may quite easily falsify the calculus of the specific weight of wood by an error as great as —3.15 %.

The research materials of the author were collected from the management district of Korkeakoski, the geographical position of which is approximately latitude 62° 50′ N. and longitude 24 ° E. of Greenwich.

The number of test trees was 280, and use was made only of sound trees, belonging according to the classification employed by the Forest Research Institute of Finland, to the principal dominant class, and, besides, measuring at breast height at least 20 cm. The circumstance that the trees were selected from the same stem class, is an important matter, in the opinion of the author and he points out in this connection that formerly many mistakes were made owing to the fact that trees whose positions in stands had been entirely different, were used for the same average.

It goes without saying that the trees for investigation were taken from localities the forest type of which was known, and trees of the Calluna, Vaccinium, Myrtillus and Oxalis types were investigated. The numbers of the trees of the different types were as follows:

Materials I.

VT	49	
MT	30	79

Materials II.

CT	68	
VT	80	
MT	29	
OMT	24	201, or 280 in all.

Moreover, due care was taken that the test trees should be sound and grown in regularly stocked stands.

In the opinion of the author the auger cylinder method is reliable, when in collecting materials due attention is paid to the comparability of the sample trees and the identity of their position, and if the figures derived from them are not treated as absolute, but relative.

As to the materials of investigation, the following remarks may be added.

The auger cylinders used as test samples were taken in autumn, or, to be more precise, between Aug. 25 and September 25, 1926, and between September 15 and October 15, 1927. They were taken in autumn for the reason that, as has been pointed out on page 15, the water content of trees is at its minimum in autumn. At this season, variations in the weight of trees caused by the water content are as slight as possible. In addition, the investigations took place at noon, between 10 a.m.—1 p.m., during which hours the daily variations in the water contents are at their minimum. Furthermore, the test samples, if possible, were taken when it was cloudy without rain. During the rainy days and the days after them the investigations were suspended.

Each auger cylinder was taken at a height of 1.3 m., and without exception three auger cylinders were taken from the western side of each tree, in a ring at a distance of 4 cm. from each other. Often even a greater number of auger cylinders had to be taken, because every cylinder could not be augered through the core at the first attempt. When the cylinders were not investigated in the forest, they were wrapped in double wax paper capsules or in glass tubes closed with corks, on which the notes concerning the cylinders were entered. The wax paper capsules, in their turn, were placed in tightly closed tin boxes.

The test samples of Materials I. were weighed in the forest, immediately after they had been taken, and then in air-dried condition, the test samples of Materials II. were weighed in air-dried and absolutely dry condition.

The test samples were cubed according to the formula of Huber. The diameters were measured at every 5 mm from each other, and the measurement was effected with a diagonal scale devised for the purpose and measuring the diagonal with 0.15 mm's accuracy. As there were three identical test samples, different samples were used for measuring and for weighing. In order to render the measurement of diagonals possible the test samples had to be cut at every interval of 5 mm. It should, however, be noted that the diameters of every sample were not measured, only the average contraction for 10 test samples of each type was investigated. About 80 test samples were thus investigated, and by means of the average values thus reached the test samples were finally cubed.

The research material in its final figures is to be seen on pages 49—58. The meanings of the letters occurring in it are as follows:

h_t = length of sapwood piece in undried condition
H_t = » » heartwood » » » »
g_t = weight of sapwood » » » »
G_t = » » heartwood » » » »
h_{ik} = length of sapwood » » » »
H_{ik} = » » heartwood » » » »
g_{ik} = weight of sapwood » » » »
G_{ik} = » » heartwood » » » »
v_t = volume of sapwood » » undried »
V_t = » » heartwood » » » »
V_{ik} = » » sapwood » » air-dried »
V_t = » » heartwood » » » »
s_t = specific weight in undried condition
s_{ik} = » » in air-dried condition etc.

The index ak indicates measurements for absolutely dry wood.

On the basis of the above material rough curves were drawn, which are found at the end of the study. In order to facilitate the comparison of the different curves, the number of variants in each type was assumed to be 1.000, and, on the basis of the actual number of variants in each type, a constant was deduced, by which the number of the variants of each type was multiplied.

Moreover, the arithmetical means and dispersions were calculated, whereby the following results were reached:

Undried wood

Materials I.

Sapwood	VT	0.731 ± 0.021
»	MT	0.855 ± 0.061
Heartwood	VT	0.532 ± 0.061
»	MT	0.590 ± 0.060.

Air-dried wood

Sapwood	VT	0.469 ± 0.061
»	MT	0.457 ± 0.012
Heartwood	VT	0.475 ± 0.036
»	MT	0.473 ± 0.031

Materials II.

Air-dried wood

Sapwood	CT	0.503 ± 0.043
»	VT	0.494 ± 0.042
»	MT	0.502 ± 0.017
»	OMT	0.443 ± 0.035
Heartwood	CT	0.442 ± 0.045
»	VT	0.466 ± 0.047
»	MT	0.440 ± 0.040
»	OMT	0.425 ± 0.035

Absolutely dry wood

Sapwood	CT	0.464 ± 0.039
»	VT	0.452 ± 0.045
»	MT	0.444 ± 0.041
»	OTM	0.431 ± 0.035
Heartwood	CT	0.405 ± 0.041
»	VT	0.426 ± 0.048
»	MT	0.393 ± 0.044
»	OMT	0.405 ± 0.034

In the opinion of the author no definite conclusions can be reached on the basis of the above mean values owing to the insufficiency of the materials for mathematical treatment. The author, therefore, subjects the rough curves drawn on the basis of his materials to an examination, and arrives at the following conclusions:

An examination of the graphical curves representing the variations in the weight of undried sapwood drawn on the basis of Materials I., shows that the range of variations for VT is exceedingly small. Supposing that the extreme cases of the materials, i.e. the cases between 0.685 and 0.705 and 0.770 and 0.800, are ignored, the limits will be, broadly, 0.700—0.770. Between these limits fall at least two-thirds of the variants. If similarly for MT the values below 0.830 and above 0.900 are omitted, it is noticed that at any rate three-fifths of the variants will fall between the limits 0.830—0.930.

Viewed broadly, the curves indicating the variations in the weight of the undried sapwood of VT and MT are seen to be so situated that the curve for VT ends on the X-axis about the same point where the curve for MT starts.

As to the curves representing the distribution of the figures for the specific weight of the undried sapwood of Materials I., nothing definite can be said owing to the scantiness of the materials and the large dispersion of the variants. This much, however, may be said that the culmination points of the curves stand widely apart from each other, so much so that if the quantity of the materials could be increased on a larger

scale, in all probability the largest numbers of the variants would centre between 0.450 and 0.600 for VT, and between 0.550 and 0.700 for MT. As a matter of fact, the graphical representations under consideration are fragmentary, for which reason it has been possible to establish only these wide limits. The limits, accordingly, cross each other, but, on the other hand, the graphical representations make it seem probable that the distance between the culmination points will be considerable.

Consideration of the air-dried weights of Materials I. indicates that the range of variation in the specific weights of sapwood is exceedingly small. Both VT and MT oscillate between 0.400—0.500. It is further noticed that the classes where the number of variants is largest, stand very near to each other. The graphical representations permit the assumption that no great difference exists between the specific weights of air-dried sapwood of VT and MT, when sapwood in its entirety is concerned. As to the variations in the specific weight of air-dried heartwood, Materials I. admit of the following statement: the limits will be 0.450—0.570. More than two-thirds of the variants will fall between them. The culmination point for VT will be between 0.445—0.485 and for MT between 0.455 and 0.500, and, projected on the X-axis, they clearly differ from each other.

The graphical representations illustrating the distribution of the specific weights of air-dried sapwood in Materials II. bring out the following facts:

The overwhelming majority of the limits for CT fall between 0.435 and 0.565, whilst the limits for VT fall between 0.450 and 0.570, and for MT between 0.450 and 0.570. The limits for OMT differ from all others and they are the lowest of all, ranging from 0.400 to 0.450.

The culmination for CT is fairly undoubtful, its range being not wider than from 0.455 to 0.515, and that for VT falls fairly clearly between 0.470 and 0.515, whilst that for MT is not so distinct. It may be placed midway between 0.450 and 0.555, probably somewhere between 0.500 and 0.550, which is indicated also by the fact that for example even the 0.515 class possesses a considerable number of variants. The culmination point for OMT is particularly distinct, falling between 0.405 and 0.455. The air-dried specific weight of sapwood in OMT unmistakably falls short of that in other types.

The graphical representations dealing with the specific weights of air-dried heartwood in Materials II. authorize the following conclusions. The curve for CT is irregular. The overwhelming majority of the variants fall between the limits 0.355 and 0.485. The curve for VT, too, is very irregular, but the bulk, at least about three-fifths, of the variants, seem to fall between the limits 0.400 and 0.525. The curve for MT is irregular, but it seems probable that the largest part of the variants in it will be found between 0.400 and 0.458. In the curve for OMT the main part of the points are located between 0.358 and 0.450.

As to the the culmination points for CT and MT, it is difficult to say anything definite on the basis of the graphical representations, whereas the culmination point for MT falls between 0.420 and 0.470 and that for OMT between 0.400 and 0.435.

With respect to the distribution of the specific weights of absolutely dry wood in Materials II., the graphical representations admit of the following conclusions:

Generally speaking, the curves are of such a nature that on their basis no clear limits nor clear culmination points can be discerned. If, however, the curves are graphically levelled, it is permissible to say that the absolutely dry weight for the material of CT is smaller than for that of VT.

As to the absolutely dry weight of heartwood, perhaps it is permissible to state on the basis of the graphical representations so much that for OMT the culmination point falls in the vicinity of 0.400, whereas for other types no undoubtful limits and culmination points can be determined by means of the graphical representations.

*

As has already been pointed out above, the materials are too small to enable the computation of dispersion values, nor do they allow the arithmetic means to be taken as representing with validity large numbers of variants. It has further appeared from what has been said above, that far larger materials are indispensable before they can be treated purely mathematically. The investigations on the basis of the materials may be said to have established the following points:

1) Undried wood, both sapwood and heartwood, is indisputably heavier in MT than in VT. This is indicated by both the mean values and the limits. In any case, undried sapwood in MT is heavier than in VT.

2) If air-dried heartwood is examined in its entirety, i.e. not only the part grown in the same years or years near to each other, it is noticed that there is no distinct difference between the specific weights of VT and MT.

3) Air-dried sapwood is heaviest in MT.

4) Air-dried heartwood is heaviest in VT, but between CT, VT and MT there seem to exist no wide differences. In OMT it seems to be lightest of all.

5) The sapwood of absolutely dry wood is heaviest on CT. This is indicated, among other things, also by the slower growth of the trees on this type than on others. Absolutely dry heartwood may be heaviest in VT, but on the whole it may be admissible to presume that the weights of absolutely dry wood vary exceedingly little.

*

As is seen from what has been adduced above, even the data embracing a few hundred trees and derived from an area of a few hectares authorize the statement that the weight of wood depends on forest types. In the best forest types, for instance, to which even OMT has to be referred, wood is lighter than in the types of poorer or medium forest land. It has further been shown that undried and air-dried wood, i.e. all the wood in practical use, is heaviest in MT and VT, besides which undried wood is in all probability heavier in MT than in other types of forest growing land. The conclusions about the weight of air-dried wood reached by SCHWAPPACH have already been mentioned above. SCHWAPPACH, too, had regarded it as probable that the specific weights for forest land proper were higher than for lands with poorer fertility, or for exceedingly fertile lands. It should be evident from what has been said above that even among

the types of forest land proper differences are noticeable, that at least for the best types of forest land proper the specific weights are lower than for the medium or poorer types. The fact that SCHWAPPACH did not draw any conclusions about the relations between the specific weights for the types of forest land proper, was due to the insufficiency of the data at his disposal. Finally it appears from the above discussions that the conclusions of the author in no way disagree with those reached by SCHWAPPACH.

The results of the investigations of the author point in the direction that either the Vaccinium or the Myrtillus type represents the optimum of specific weight. But they do not establish which type represents the greatest specific weight. But on the basis of the fact that the specific weight of undried wood is greatest for the Myrtillus type, the author ventures the hypothesis that also for air-dried wood the specific weight is greatest in this same type.

If the role played by the specific weight in the calculations of the quality quotient, for instance, is taken into account, it becomes obvious that the different forest types must have different quality quotients. Accordingly, the forest type will indisputably be of decisive significance for judging the quality of wood. The important task of future investigation will be to establish the quality quotient for the different forest types and to determine the equations expressing the quality of wood in the different forest types.

GRAAFILLISIA ESITYKSIÄ.

AINEISTO I.

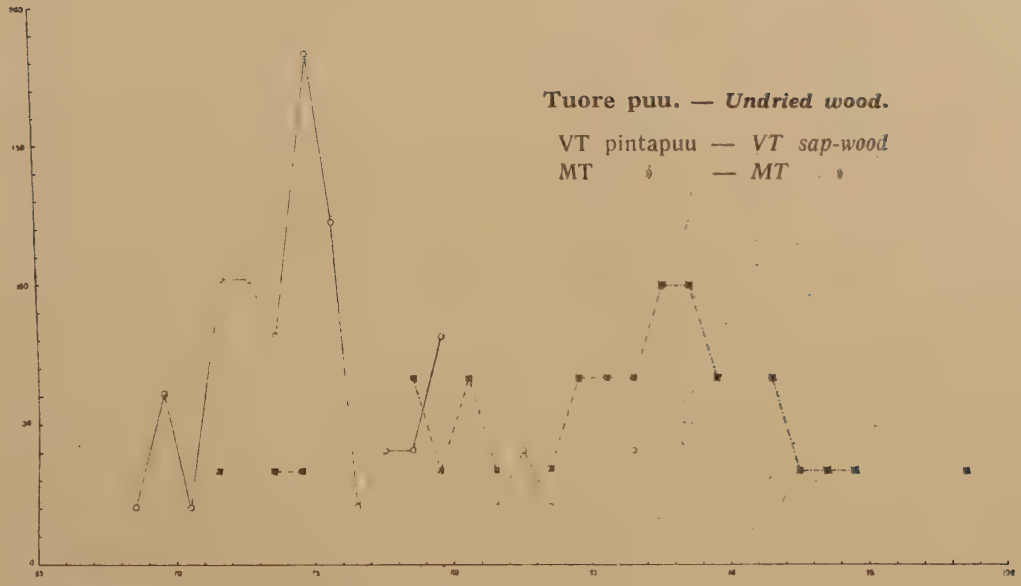
Graphical Representations.

Materials I.

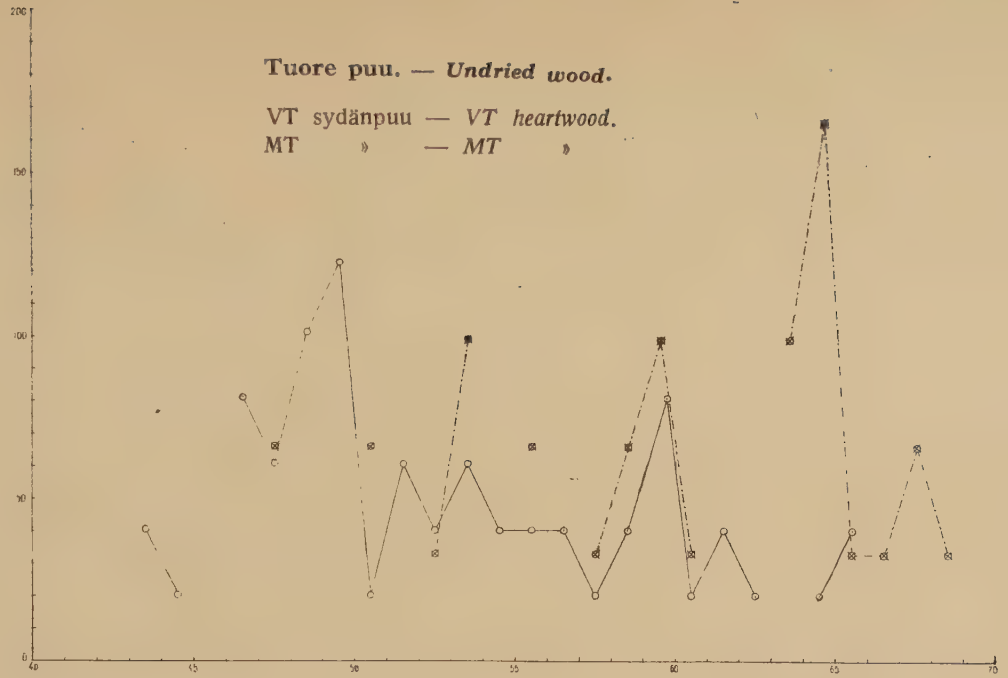
Selitys. — *Explanations.*

Vaccinium-tyyppi — *Vaccinium type.* ——————

Myrtillus tyyppi — *Myrtillus type.* - - - - - - - - - - - - - - -



Diagr. 1.


Tuore puu. — Undried wood.
VT sydänpuu — VT heartwood.
MT » — MT »
200
150
100
50
0
40
45
50
55
60
65
70

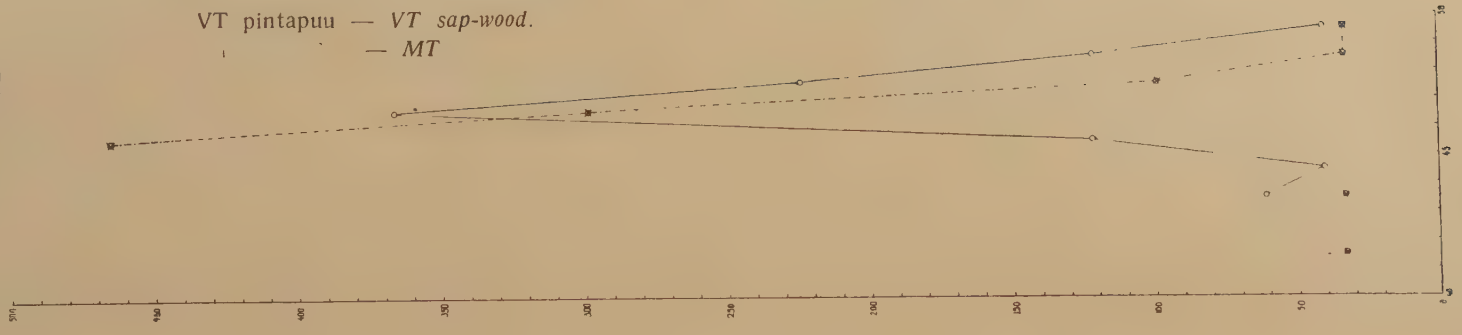
Diagr. 2.

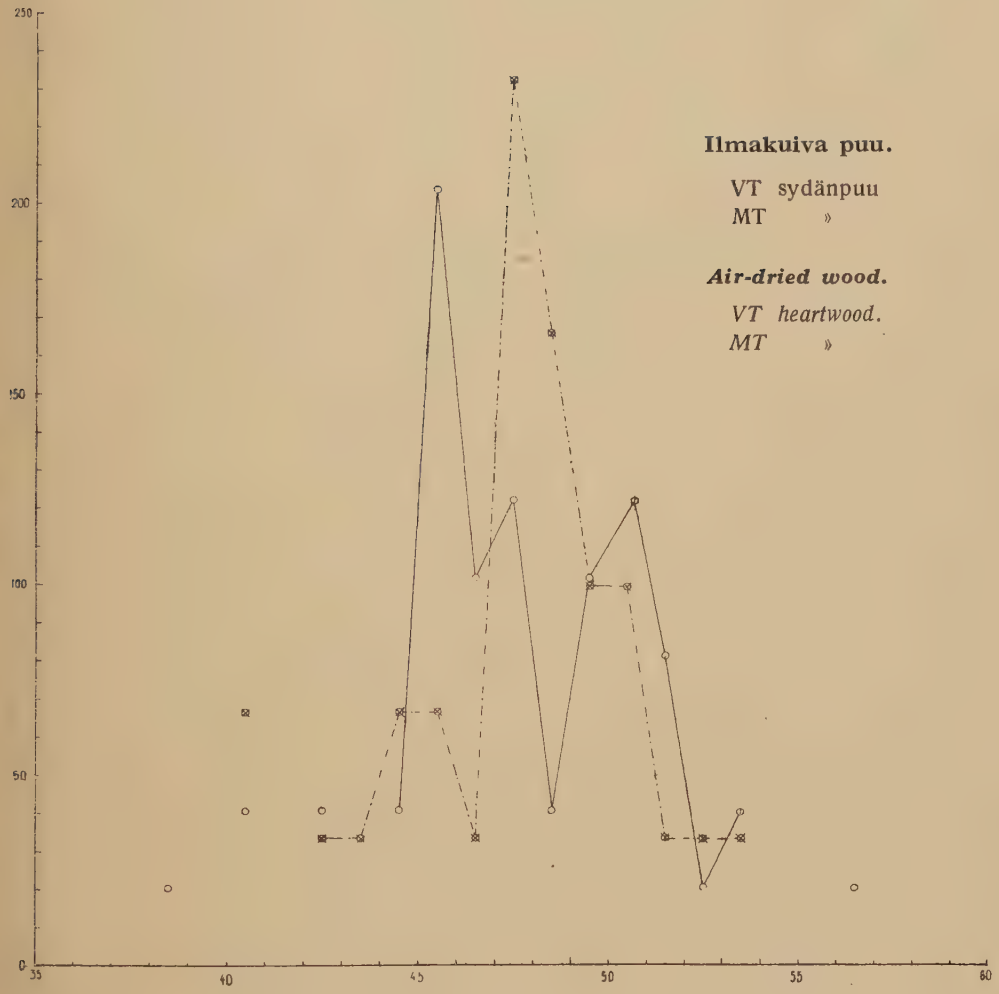
Diagr. 3.

Ilmakuiva puu. — *Air-dried wood.*

VT pintapuu — *VT sap-wood.*

— *MT*




250
200
150
100
50
0
35
40
45
50
55
60
Ilmakuiva puu.
VT sydänpuu
MT »
Air-dried wood.
VT heartwood.
MT »

Diagr. 4.

GRAAFILLISIA ESITYKSIÄ.

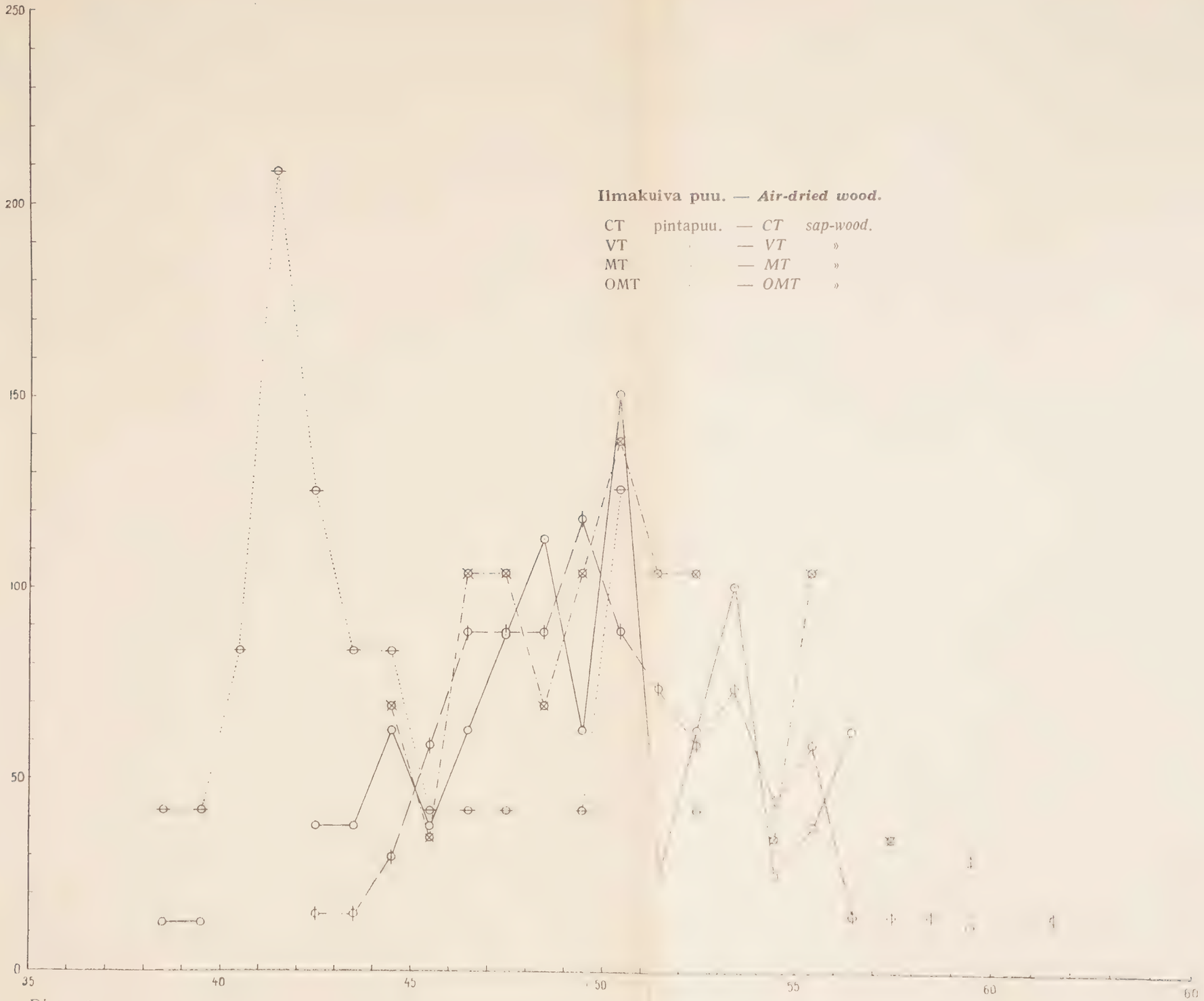
AINEISTO II.

Graphical Representations.

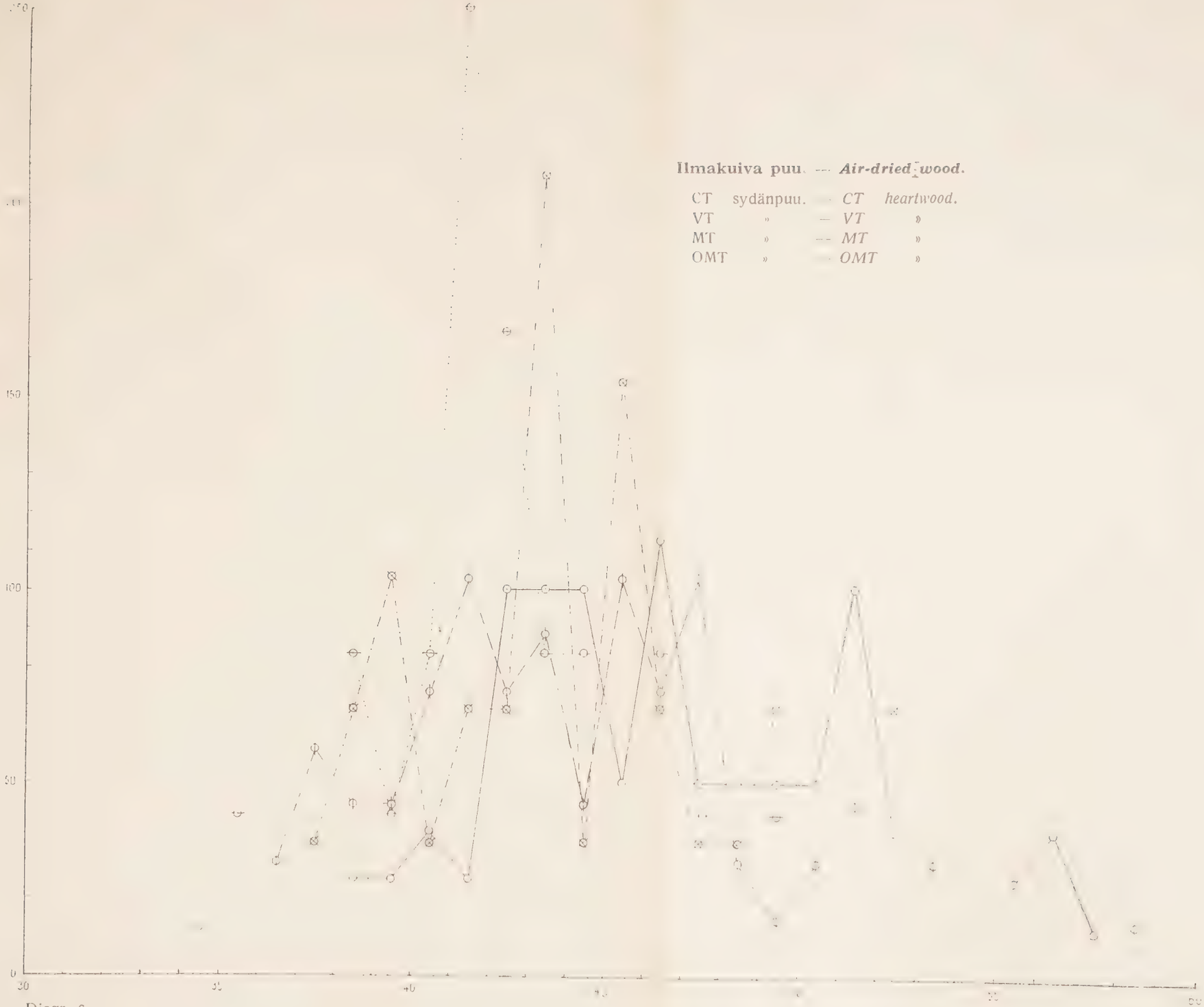
Materials II.

Selitys. — *Explanations.*

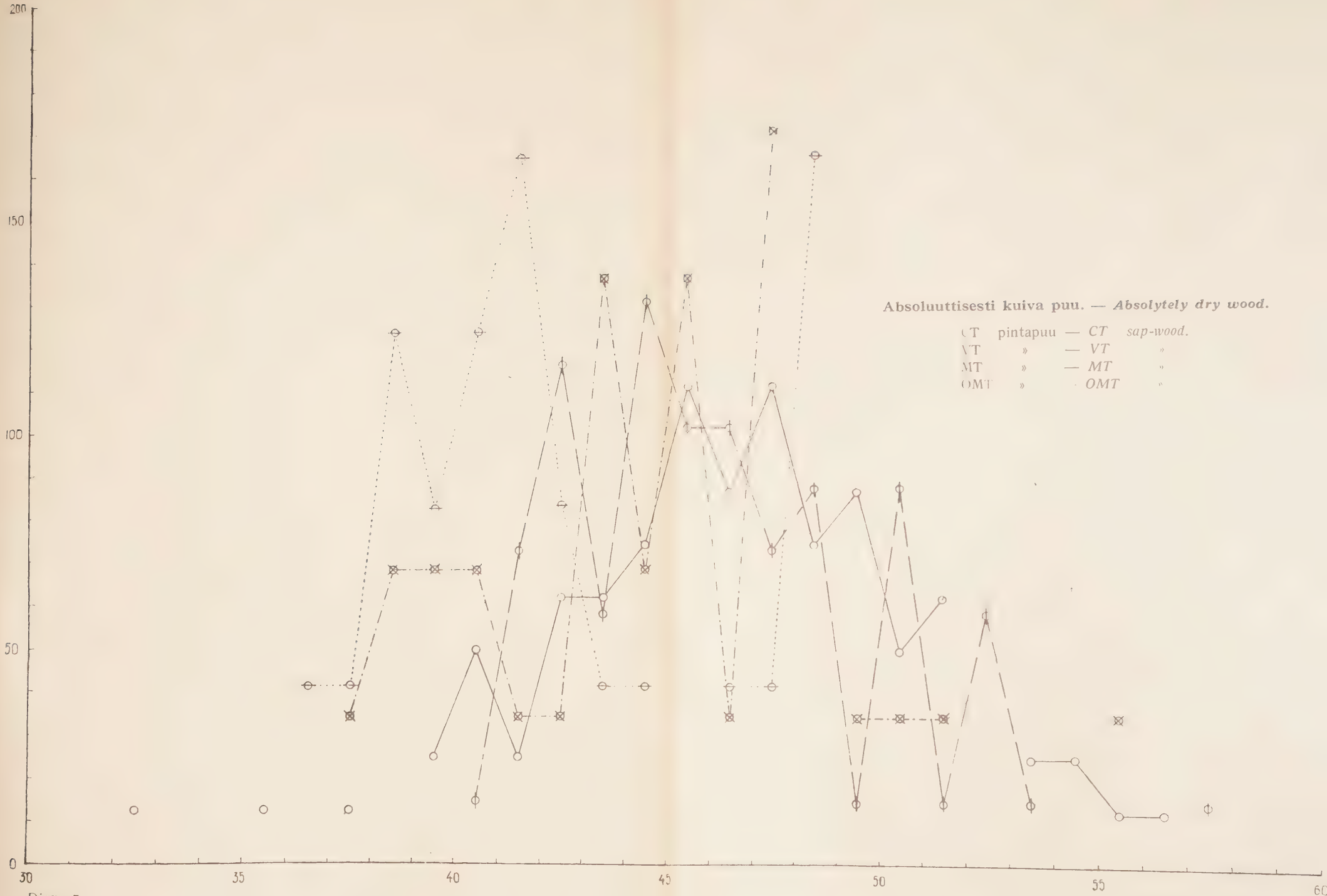
Calluna-tyyppi. — *Calluna type.* — — — — — — —
Vaccinium-tyyppi. — *Vaccinium type.* ———————
Myrtillus-tyyppi. — *Myrtillus type.* - - - - - - - - - - - - - - - - - -
Oxalis-Myrtillus-tyyppi. — *Oxalis-Myrtillus type.* .....


250
200
150
100
50
0
35
40
45
50
55
60
65
Ilmakuiva puu. — Air-dried wood.
CT pintapuu. — CT sap-wood.
VT — VT »
MT — MT »
OMT — OMT »

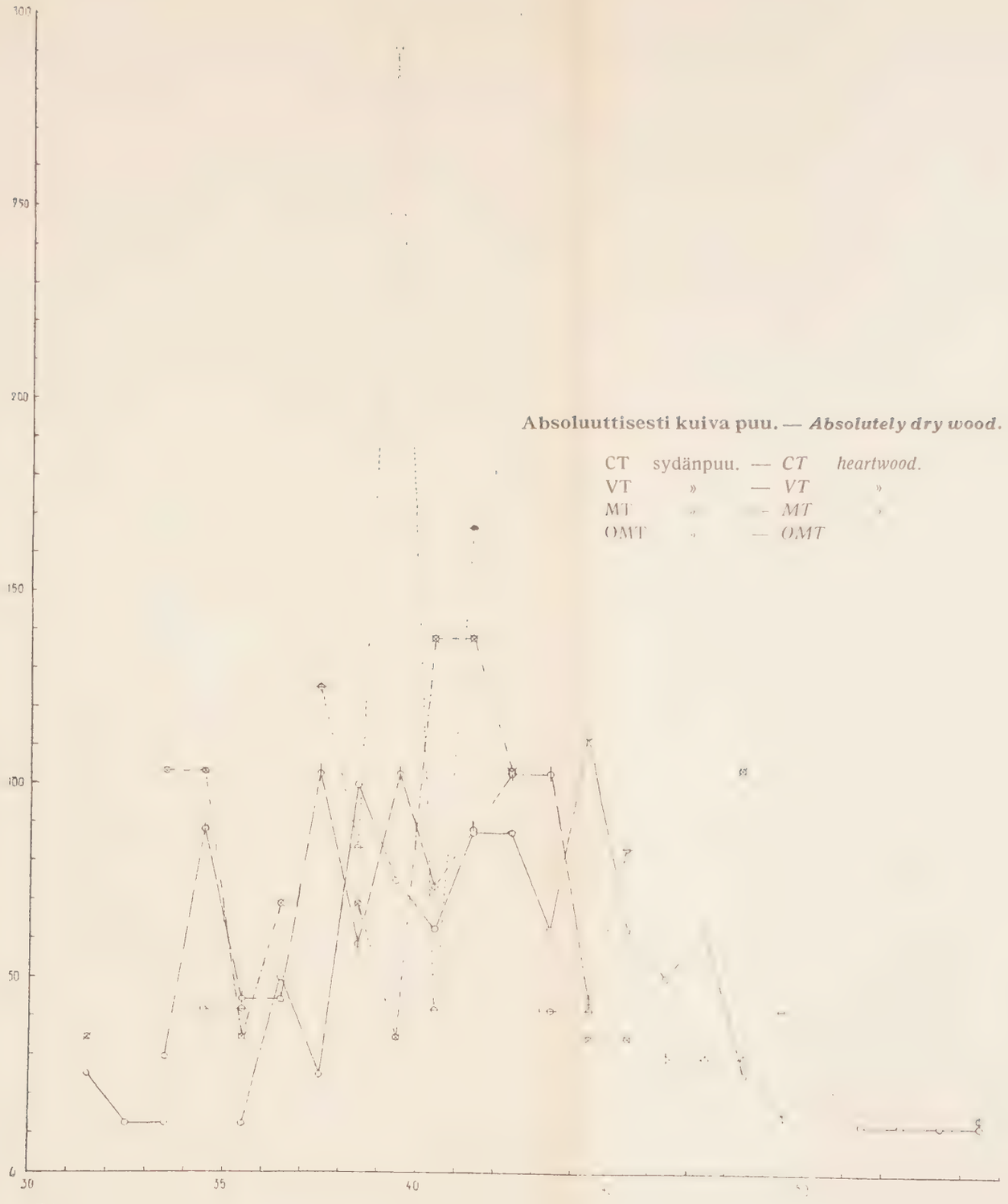
Diagr. 5.


Ilmakuiva puu. — Air-dried wood.
CT sydänpuu. — CT heartwood.
VT » — VT »
MT » — MT »
OMT » — OMT »
150
100
50
0
30
40

Diagr. 6.


200
150
100
50
0
30
35
40
45
50
55
60
Absoluuttisesti kuiva puu. — *Absolytely dry wood.*
CT pintapuu — *CT sap-wood.*
VT » — *VT* »
MT » — *MT* »
OMT » — *OMT* »

Diagr. 7.


300
250
200
150
100
50
0
30
35
40
Absoluuttisesti kuiva puu. — *Absolutely dry wood.*
CT sydänpuu. — *CT heartwood.*
VT » — *VT* »
MT » — *MT* »
OMT » — *OMT*

Diagr. 8.

TYÖTIETEELLISIÄ TUTKIMUKSIA METSÄTYÖSTÄ

I

PINOPUUN TEKO

KIRJOITTANUT

I. LASSILA

STUDIES ON EFFICIENCY OF LABOUR IN FOREST WORK

I

PREPARATION OF PILED WOOD

HELSINKI 1930

HELSINKI 1930, SUOMAL. KIRJALL. SEURAN KIRJAPAINON O.Y.

Sisällys.

sivu

I. Johdanto 5
II. Metsätöiden luonteesta työteholliselta kannalta sekä metsätyölle ominaisista työtehollisista tutkimustavoista 12
III. Katsaus tekijän tutkimusaineistoon 24
A. Selostus tutkimusalueesta 24
B. Selostus tutkimustavasta 26
C. Tutkimusaineiston käsittely 33
D. Ryhmätyö 39
1. Propsit 45
2. Paperipuut 46
3. Halot 48
4. Yleisiä huomioita pinopuutavaran ryhmätyöstä 50
E. Yksikkötyö 50
1. Läpimitan ja katkosahausajan keskinäisestä suhteesta 52
2. Kuorimisaikaan ja kuorimisvaikeuteen vaikuttavat seikat 56
3. Karsimisaikaan ja karsimisvaikeuteen vaikuttavat seikat 59
4. Pinoamiseen ja pinoamisvaikeuteen vaikuttavat seikat 61
5. Mitä on hukka-aika 63
6. Miten voidaan metsätyössä määritellä lepoajat 65
IV. Johtopäätöksiä metsätyön tieteellisestä suunnittelusta 68
Taulukoita 73
Kirjallisuusluettelo 78
Summary 80

I.

Johdanto.

Tekijä on jo ennen kiinnittänyt huomiota metsätaloutta koskeviin työtehotutkimuksiin. Työn järkiperäistyttäminen on kauan aikaa askarruttanut mieliä. Mutta vasta maailmansodan jälkeen on tällä alalla ryhdytty eri teollisuus- ja työaloja käsittävään järjestelmälliseen toimintaan. Tämä toiminta on saanut nimen rationalisointi, jolla, käyttääksemme Tarnowin määritelmää, ymmärretään sellaisten teknillisten ja järjestelymenetelmien tutkimista ja ottamista käytäntöön, joita noudattaen saadaan paras tulos vähimmällä työn ja aineen käytöllä. Rationalisointiin sisältyvät siis tieteellisesti ja käytännöllisesti tutkitut työmenetelmät ja työtieteellinen liikeenjohto, amerikalainen *scientific management*, raaka-aineiden ja tuotteiden kantamuotojen yhtäläistyttäminen ja yleistäminen eli standardisoiminen, työn teon yksinkertaistuttaminen ja kuljetusynnä jakelujärjestelmän parantaminen.

Taylorin ja Gilbrethin tarkoituksena oli ainoastaan tuotannon rationalisoiminen. Heidän toimintansa oli itse asiassa sangen yksipuolinen ja heidän työnsä tuloksena voitiin puhua taylorisoidusta tai gilbrethisoidusta tehtaasta, työmaasta j.n.e. Syystä, että he pyrkivät lisäämään työsaavutuksia, joutui heidän järjestelmänsä varsinkin sosialistien keskuudessa huonoon huutoon. Väitettiin, että heidän menetelmiensä lopullisena tarkoituksena oli vain puristaa työläisestä niin paljon työtä kuin mahdollista. Vielä tällä hetkellä ei yleisesti olla selvillä siitä, että rationalisointi on aivan toista kuin esim. taylorismi, ja senvuoksi ovat rationalisoimispyrkimykset sosialistisella taholla herättäneet aivan samoja epäilyksiä kuin aikoinaan taylorismi. Se, että rationalisoimisen kautta pyritään järjestelyihin laajoilla aloilla ja että rationalisointi Amerikassa sai alkunsa tai ainakin pantiin käytäntöön suureksi osaksi valtion välityksellä, on myös ollut omansa sekoittamaan käsitteitä. On väitetty, että rationalisointi olisi jonkunlainen keino, jolla koetetaan sokaista työläisten luokkahenkeä, ja keino saada kapitalistit yhtymään keskenään työläisiä vastaan, s.o. työn-

antajat koettavat sen avulla päästä yhteisrintamaan, vaikka se tuottaisikin heille voiton vähennystä, kunhan vain tietävät voivansa suoriutua työläisistä. Tässä yhteydessä on LABRIOLA maininnutkin m.m.: »Seuraavan asteen muodostavat sitten heidän pyrkimyksensä saada valtio sekaantumaan yhteiskunnallisiin ja muihin riitoihin, vaikka tämä sekaantuminen merkitsee suurta taloudellista tappiota heille, kunhan he vain voivat pysyä vallassa.»

Että rationalisointi muutenkin on väärin käsitetty juuri työläisten ja heidän edustajiensa keskuudessa, siitä mainittakoon esimerkkinä amerikalaisen sosialistin HILLQUITin sanat Brysselin konferenssissa v. 1927: »Astukaa rationalisoituun tehtaaseen. Olentoraukat, jotka siellä työskentelevät, ovat koneita. He ovat riutuneen näköisiä sekä tuomitut ennenaikaiseen kuolemaan. Sillä työllä, johon heidät pakotetaan, on se seuraus, että toiset työläiset joutuvat kadulle.»

Jo ylläolevasta selvinnee, että rationalisointi ja sen yhteydessä, vaikkakin vain pienenä osana, esiintyvä tieteellinen työnjohto ovat joutuneet työläisten ja heidän edustajiensa epäsuosioon. On myös huomattava, että tässä ei ole kysymys tuosta niin yleisestä epäluulosta kaikkea uutta kohtaan, vaan epäilyksistä, joita ovat lausuneet työväen oloihin ja kansantalouteen perehtyneet henkilöt.

Tästäkin syystä lienee täysin aiheellista, että seuraavassa aivan lyhyesti käsitellään rationalisoimiskysymystä kokonaisuudessaan.

Amerikalaisen teollisuuden yhteistoiminta sai alkunsa teollisuuden mobilisoinnista sotatarkoituksiin. Sodan jälkeen oli palattava rauhanaikaiseen toimintaan, ja tässä suhteessa onnistui Amerika löytämään tulokselliseminmat menettelytavat kuin Europa. HOOVERia on pidettävä Amerikan rationalisoimisohjelman luojana. Tämä ohjelma, jonka HOOVER esitti tultuaan v. 1921 Amerikan kauppaministeriksi, sisältää pääasiallisesti seuraavat kohdat:

1) Epäkohtien poistaminen rautatieliikenteen alalta ja rautatieliikenteen tarkoituksenmukainen järjestely.

2) Sisävesiliikenteen parantaminen varsinkin raskaiden tavaroiden kuljetuksen edistämiseksi.

3) Maan sähköistäminen työn ja polttoaineiden säästämiseksi.

4) Konjunktuurivaihteluiden tutkiminen ja niiden merkityksen vähentäminen.

5) Tilastollisten y.m. tutkimusten suorittaminen tuotannosta, tuotteiden jakelusta, varastoista ja hinnoista.

6) Sesonkituotannon tutkiminen erikoisesti rakennusteollisuuden alalla sekä keinojen keksiminen sesonkituotannon ja sesonkityön vähentämiseksi.

7) Raaka-aineiden, tuotteiden ja koneiden kantamuotojen yhtäläistyttäminen ja yleistyttäminen eli standardisoiminen.

8) Järkiperäisten työ- ja valmistusmenetelmien ja järjestelymenetelmien tutkiminen ja käytäntöön ottaminen.

9) Kaupallisten ja teollisten riitojen saattaminen pätevien sovintotuomioistuimien ratkaistaviksi.

10) Keinojen keksiminen työriitojen vähentämiseksi ja niiden molempia riitapuolia tyydyttäväksi ratkaisemiseksi.

Kuten edelläolevasta näkyy, niin ei Hooverin ohjelma sisällä mitään sellaista, jota eivät kaikki yhteiskuntaluokat voisi hyväksyä. Ja voidaankin sanoa, että Hooverin ohjelmalla on jo ollut ja on vastaisuudessakin oleva käänteentekevä merkitys kaiken työn alalla. Hänellä on ollut työssään käytettävänä arvoisiansa apulaisia, sellaisia kuin Julius Klein, *Bureau of Foreign and Domestic Commercen* johtaja, ja Georg K. Burgess, *Bureau of Standards*in johtaja, y.m.

Tässä yhteydessä ei ole syytä ryhtyä lähemmin selvittelemään niitä tuloksia, joita Amerikassa on saavutettu. Jonkunlaisena yleiskatsauksena riittänevät allaolevat *Bureau of Commercen* palkka- ja hintatilastosta otetut numerot:

Vuosi	Palkat	Hinnat
1913	100	100
1920	199	226
1921	205	147
1922	193	149
1923	211	154
1924	228	150
1925	238	159
1926	250	151

Tässä yhteydessä kannattaa myös siteerata Birnbaumin seuraavat sanat: »Die Grundlage dieses Erfolges waren die energische und grosszügige Führung Hoovers, der einheitliche Wille des Volkes, die erfolgreiche Popularisierung des Nationalisierungsgedankens und seine Steigerung zu einer Volksbewegung. Als zweite Grundlage und als unerlässliches Korrelat zur ersten muss aber auch die sachgemässe Organisation der Nationalisierung, die allen Volkskräften die Möglichkeit zur Betätigung an der richtigen Stelle gewährleistet, betrachtet werden.»

Europassa kiintyi aivan luonnollisista syistä ensin huomio rationalisointiin Saksassa. Jo v. 1918 oli asetettu taloudellinen komisariaatti (Kommissar für gewerbliche Wirtschaft), joka oli jonkunmoisena alkuna järjestölle nimeltä Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Tämän järjestön toiminnan voidaan sanoa alkaneen v. 1925, ja työskentelee se kolmena järjestönä, nim.:

1. Ausschuss für wirtschaftliche Fertigung,
2. Reichsausschuss für Lieferbedingungen,
3. Ausschuss für wirtschaftliche Verwaltung.

Kuten edelläesitetystä HOOVERin ohjelmasta selviää, on rationalisointi sanan amerikalaisessa merkityksessä sangen laaja käsite. Amerikalaisessa mielessä ei Europassa voida puhua kuin osittaisesta rationalisoinnista, ja sellaisena on siitä tullut Europassakin kansainvälinen kysymys. V. 1927 pidetty taloudellinen maailmankonferenssi tunnusti yksimielisesti työn järjestämisen merkityksen ja tieteellisen johdon edut. Mutta se kiinnitti huomiota myös niihin haittoihin, joita työn järkiperäistyttämisestä ainakin väliaikaisesti voi olla. Tästä syystä ei meillä Europassa ole ilman muuta omaksuttu HOOVERin ohjelmaa, mutta sitävastoin on meillä kiinnitetty suurta huomiota sen erinäisiin osiin. Näistä mainittakoon standardisoimis- ja työtehokysymys. Nykyään on kansallisia standardisoimisjärjestöjä jo 21 maassa. Meillä Suomessa on harjoitettu järjestelmällistä standardisointia v:sta 1924, jolloin perustettiin Suomen Standardisoimislautakunta. Maatalouden alalla työskentelee meillä Maatalouden Työtehoseura.

On selvää, että myöskin metsätyön on täytynyt joutua rationalisoinnin piiriin. Amerikassa käytettyt työmenetelmät metsätöissä ovat kuitenkin niin erilaiset europalaisiin verraten, ettei sikäläisten työtehotutkimuksien tuloksia voida meillä sovelluttaa. Niitä tutkimuksia, joita esim. BRYANT ja hänen apulaisensa ovat tällä alalla suorittaneet, ei voida täällä sellaisinaan omaksua, mutta antavat ne kuitenkin viitteitä siihen, mitenkä tutkimustoiminta olisi tällä alalla järjestettävä. Heidän tutkimuksensa, niinkuin amerikalaiset tutkimukset tällä alalla yleensä, ovat koskeneet pääasiallisesti puiden kuljetusta. Metsätyötä, s.o. puunkaatoa, katkomista ja yksinkertaisimpia metsätyökaluja ja niiden käyttöä, on sitävastoin vähemmin tutkittu. Näiden tutkimusten edelläkävijöinä taas voidaan pitää GAYERia ja KASTia. Tämän alan edelläkävijänä on myös mainittava tanskalainen NELLEMANN. Metsätaloudellisia työtehokysymyksiä ovat edelleen käsitelleet MONROY, CHAMPLY, MICHEL, HILF, GONET, BIOLLEY, BURGER, HERBER, K. A. MEYER, RONGE y.m. Tekijä on aikaisemmissa esityksissään luonut lyhyen yleiskatsauksen metsätaloudelliseen työtutkimukseen. Tä-

mä tutkimus päättyy suunnilleen vuoteen 1926, joten seuraavassa esitetään tärkeimmät saavutukset tällä alalla senjälkeen.

Kesäkuussa 1927 perustettiin Saksaan *Gesellschaft für forstliche Arbeitswissenschaft*, ja on tällä yhdistyksellä käytettävänään oma tutkimusinstituuttinsa Eberswaldessa. Tätä instituuttia johtaa edellämainittu Hilf, joka apulaistensa Riesin ja Strechlken kanssa on julkaissut teoksen, nimeltä *Forstliche Arbeitswissenschaft*. Tässä selvitellään lyhyesti tekijöiden mielipiteet metsätyön järkiperäistyttämisestä, ja saadaan siitä myös käsitys, mitenkä tämä on käytännössä toteutettava. Tekijät ovat käsitellect hakkuu-, kuljetus- ja metsänuudistustöitä. He ovat laatineet esim. kaato-ohjeita Pohjois-Saksan oloja varten, tehneet työkalukokeita, työaika- ja työliikemittauksia sekä ohjanneet työväkeä järkiperäiseen ja järjestelmälliseen työntekoon. He ovat myöskin selvitelleet työpalkan ja työntekijän suhdetta työn tulokseen.

Seuraavassa palataan kutakin kysymystä käsiteltäessä yksityiskohtaisti niihin saavutuksiin, joihin työtehotutkimusten kautta metsäalalla on päästy. Tällöin tullaan siis lähemmin myös selvittelemään kunkin yksityisen tutkijan saavuttamia tuloksia ja niitä arvostelemaan. Tästä syystä esitetäänkin seuraavassa vain lyhyesti, mitä yleensä metsäalalla toimitettujen työtehotutkimusten kautta on saavutettu.

Yksinkertaisimmaksi on osoittautunut tutkia taimitarha- ja keinollisia metsänuudistustöitä. Intensiivisissä oloissa on näillä aloilla kyetty luomaan tarkoituksenmukaisia erikoismenetelmiä erikoistyökaluineen. Tällä alalla on myös kyetty kouluttamaan kykenevä työväestö. Erittäin hyviin saavutuksiin on päästy *Eberswaldessa* Hilfin ja Monroyn johdolla. Metsäteknologisella alalla on päästy suurimpiin saavutuksiin puutavaran kuljetuksen alalla maitse. On kokeiltu eri metsätiemuodoilla ja eri metsäteiden hoitomuodoilla. On kokeiltu erilaisilla laitteilla puutavaran juontamista varten valtatien varteen sekä puutavaran kuljettamista varten valtateillä. On konstruoitu erilaisia laitteita kuormien tekemistä, kuormien sitomista, kuormien purkamista ja puutavaran lastaamista varten rautatievaunuun. Amerikassa on saavutettu tällä alalla selvä järjestelmä, jonka luominen ja selostaminen on Bryantin ja hänen oppilaansa Koroleffin ansiota. Myös Ruotsissa on tällä alalla kokeiltu ja saavutettu huomattavia tuloksia varsinkin tukkirekiin ja puutavaran ajon palkkaukseen nähden.

Puutavaran kuljetus vesitse on myös ollut tutkimuksen alaisena. Selvää on, että lauttausväylien parantamisella tällä alalla on ratkaiseva merkitys. Sekin voidaan pitää osana metsätyön järkiperäistyttämisessä,

ja jos sen saavutukset otetaan huomioon, niin voidaan ehkä sanoa, että Ruotsi on tällä alalla saavuttanut enemmän kuin mikään muu maa. Se, että Ruotsi voi kilpailla puutavara-alalla meidän kanssamme maailmanmarkkinoilla, riippuu hyvin suureksi osaksi siitä, että Ruotsilla on käytettävänään enemmän kuntoonpantuja lauttausväyliä kuin esim. meillä. Suoranaisesti ovat työtieteelliset menetelmät tulleet Ruotsissa käytäntöön puutavaran lajittelun alalla, jolla alalla m.m. on tehokkaana alkuunpanijana toiminut ruotsalainen organisaattori KÄRNEKULL. Myös RONGE on toiminut lauttausalalla, ja on RONGEN kaksihintajärjestelmä osoittautunut tällekin alalle soveltuvaksi.

Metsänkaadon koneellistuttamisen alalla on yleensä saavutettu sangen vähän. Tärkeimpänä saavutuksena voidaan pitää sitä, että on todettu, ettei koneellisia kaatovälineitä kannata käyttää muille kuin suurille puille, s. o. puille, joita ei meidän metsissämme ole. Käsityökalujen suhteen on saavutettu useita paikallisia normaalimuotoja. Tällaisia ovat esim. *Disston*-saha, ja useat muut laatusahat, esim. MONROYN selittämät, normaalikirveet j.n.e.

Puunkaadosta on laadittu aivan yksityiskohtaisia kaato-ohjeita, jotka vastaavat TAYLORIN ja GILBRETHIN käyttämiä. Näistä mainittakoon esimerkkinä HILFIN seinätaulukko mäntysahapuun (Kiefern-Altholz) kaatamista varten, CHAMPLYN ohjeet siemenpuiden kaatamista varten j.n.e.

Kaikkien tämäntapaisten saavutusten pohjana ovat olleet työaikatutkimukset. Näiden avulla on voitu todeta normaaliset työsaavutukset ja työn jakaantuminen normaalisiin työmomentteihinsa. Esimerkkinä mainittakoon, että m.m. 60 sm rinnankorkeudella täyttävän tammipuun kaataminen ja sen ensimmäisen tyvitukin katkominen jaetaan 9:ään osaan, joiden suorittaminen vaatii 2 mieheltä 75 minuuttia. Sitäpaitsi on vielä otettava huomioon välttämättömät lepoajat, jotka ovat yhteensä 30 minuuttia. Näin lasketaan, että tällaisen puun kaatamiseen tarvitaan kaikkiaan 180 työminuuttia. Tämäntapaisten tutkimusten kautta voidaan päästä työn oikeaan säännöstelyyn ja palkitsemiseen. Näitä ovat oloissa, joita voidaan verrata meikäläisiin, tehneet m.m. EDHOLM ja RONGE.

Edellinen on m.m. laskenut vaikeussuhdelukuja, jolloin yksikkönä on käytetty 21 engl. j. korkeudella 7″ täyttävän puun työvaikeutta sekä määrättyä dimensiojakaantumista y.m. työvaikeuksien määrittelyä. Näillä perusteilla on hän laskenut puiden kaatamis-, katkomis- ja kuorimisvaikeuksia. RONGEN järjestelmä perustuu suhteellisen työvaikeuden ja n.s. hukkaanmenneen ajan (spilltid) ja tehollisen ajan (effektiv arbetstid) määräämiseen.

Kun silmäillään näitä saavutuksia, niin huomataan, että yleissaavutusten määrä on erittäin pieni. Voidaan sanoa, ettei oikeastaan varsinaisen metsänhakkuun ja kaatotyön alalla ole päästy mihinkään sentapaisiin yleissaavutuksiin kuin esim. teollisuuden alalla. Metsätyöllä onkin aivan erilainen luonne kuin teollisuustyöllä ja sellainen yleistäminenkuin teollisuusalalla ei metsäalalla edes ole mahdollinen. Mutta se, että näin vähän yleistuloksia löytyy, riippuu toiselta puolen myös siitä, ettei tällä alalla ole olemassa mitään suurpiirteistä yleisohjelmaa, esim. Hooverin ohjelmaan verrattavaa. Jokainen työnteettäjä, jokainen teollisuuslaitos j.n.e. on työskennellyt muista välittämättä ja omaksi edukseen. Voidaan sanoa, että metsäalalla ei vielä kovinkaan paljon voida puhua työn rationalisoinnista, korkeintaan voidaan puhua tieteellisestä liikeenjohdosta ja useimmiten ainoastaan niistä esitöistä, jotka ovat suoritettavat tieteellisen liikkeenjohdon toimeenpanemiseksi.

Ne sangen vaatimattomat tulokset, jotka metsätyön järkiperäistyttämisen alalla on saavutettu maissa, joiden olot ovat verrannolliset meidän oloihimme, ovat yleensä osoittaneet, että metsässä tehtävää työtä on vaikea koneellistuttaa. Tällä alalla on siis ainakin toistaiseksi turvauduttava ihmistyövoimaan ja senvuoksi ovatkin tutkimukset suunnattavat tälle alalle.

Meidän oloissamme tulee paperipuiden teolla yhä edelleen olemaan suuri merkitys, ja siitä syystä on mitä tärkeintä, että tätä alaa työtehollisesti tutkitaan. Kun tekijä aloitti tämän alan tutkimisen, niin osoittautui työtä suoritettaessa, ettei tutkimusta voitu niillä työpaikoilla, jotka tekijä oli saanut käytettäväkseen, suorittaa erillisenä, joten seuraavassa tullaan myös tutkimaan muidenkin pinopuiden, esim. halkojen ja propsien tekoa työteholliselta kannalta.

II.

Metsätöiden luonteesta työteholliselta kannalta sekä metsätyölle ominaisista työtehollisista tutkimustavoista.

Työtehotutkimuksien avulla saavutetut tulokset tehdastyön alalla ovat teollisuusmaissa lyöneet leimansa nykyiseen teolliseen kehitykseen. Sitävastoin on, niinkuin edellä mainittiin, tämä tutkimus metsätöiden alalla vasta alullaan, ja pidetään sitä hyvin yleisesti turhanpäiväisenä »teoretisoimisena». Tulokset, joihin edellä on viitattu, ovat kuitenkin osoittaneet, että tälläkin alalla voidaan jotain saavuttaa. Esim. palkkausjärjestelmien suhteen on päästy tuloksiin, joita menestyksellä on voitu sovelluttaa käytäntöön laajoilla aloilla. Yleensä näyttää voittaneen alaa käsitys, että työtehoa edistävät menettelytavat ovat miltei yksinomaan mahdolliset vain siellä, missä koneita käytetään. Onhan sanottu, että työtehon määräävät pääasiassa koneet ja n.s. sisäinen kuljetus. Työläinen, joka aina määrätyn hetken päästä saa käsitelläkseen jalostettavan kappaleen, on pakotettu suorittamaan välttämättömät työliikkeet, sillä ellei hän niitä tee, pysähtyy sisäinen kuljetus, ja työ keskeytyy. On myös mahdollista tarkoin tutkia ja määrätä jokainen konetyön työliike ja aika, joka sitä varten tarvitaan. Tästä syystä onkin koneita käyttävä työ juuri se ala, jolla työtehoa lisääviä menettelytapoja on parhaalla menestyksellä voitu toteuttaa.

Metsätyölle taas, kuten edellisestä lienee selvinnyt, on ominaista vähäinen koneiden käyttö. Metsätyötä ei myöskään välttämättömästi tarvitse suorittaa määrätyssä järjestyksessä. Senjälkeen kuin puu on kaadettu, voidaan se joko ensin karsia tai katkotaan ensin oksaton tyviosa ja vasta senjälkeen karsitaan latvus j.n.e. Tämän lisäksi on huomattava, että olosuhteet jo samalla työmaalla voivat olla kovin vaihtelevia. Toinen työntekijä joutuu tasaiselle paikalle, toinen mäkiselle, toinen tiheään metsään, toinen harvaan j.n.e.

Esitettäessä väitteitä metsätyön tieteellisen järjestelyn mahdottomuudesta, on myös kokonaan unohdettu, ettei taylorismi ole saanut alkuansa koneellisen, vaan puhtaasti ruumiillisen työn alalla. Yksi taylorismin

ensimmäisiä saavutuksiahan oli kankiraudan lastauksen tehostaminen. Voidaankin sanoa, että Taylor aivan yhtä hyvin olisi voinut tutkia työliikkeitä propsien, paperipuiden tai halkojen lastauksessa tai pinoamisessa. Aivan yhtä hyvin kuin Taylor osasi ottaa selville, mitenkä edullisimmin on suoritettava se työ, jossa kannettiin noin 40 kg painoinen rautakanki noin 10 m pitkää siltaa myöten rautatievaunuun, aivan yhtä hyvin olisi hän voinut tutkia puutavaran siirtoa vaunuun rautatien varrella olevalta varastopaikalta, ja aivan yhtä varmaa on, että samalla tavoin kuin Taylor raudan lastauksessa oikeilla menettelytavoilla sai työsaavutukset nelinkertaisiksi, hän myös puutavaran lastauksen alalla olisi hämmästyttänyt työntekijöitä ja työnantajia entiseen verraten moninkertaisilla tuloksilla.— Ne työliikkeet, jotka tarvitaan laastin lyömiseksi tiilelle ja sen asettamiseksi seinään, eivät suinkaan ole sen kummempia kuin halon tai paperipuun asettaminen pinoon, puun kuoriminen, karsiminen j.n.e.

Edellämainittuja metsätöitä voidaan sitäpaitsi verrata moneen tehtaassa suoritettavaan työhön, jonka laeista työtehotutkimus on selvillä. Metallien katkaiseminen sahalla on samanluontoista työtä kuin puun katkaiseminen sahalla, rakennusperustuksen raivaaminen käsittää monta metsässä esiintyvää työlajia, järjestymätön muuraustyö käsittää samantapaisia, jaksottain tehtyjä liikkeitä kuin puun pinoaminen j.n.e.

Voidaan väittää, ettei ole olemassa työtä, jonka tekniikkaa ei voitaisi työtehollisesti järjestää. Tästä syystä onkin taylorismi levinnyt kaikille aloille, se on levinnyt sekä ulkoilmatyön, tehdastyön, mekaanisen konttoritytön että puhtaasti henkisenkin työn piiriin, j.n.e.

*

Yleinen käsitys on, että metsätyö on tavattoman yksinkertaista ja vähän intelligensiä vaativaa. Onhan J. V. Snellman lausunut seuraavat sanat:

»Siellä, missä on metsää, on kurjuuttakin. Hakkuu ja veto elättää ketään tuskin päivääkään vuoden kuluessa, se on työtä, joka ei vaadi mitään henkistä ponnistusta, vaan tietämättömyys ja raakuus ovat sen seurauksia. — — — — — — Metsänviljelys vaatii muutaman kädenliikkeen ja vähän enemmän tietoa ja älyä kuin puiden kaadossa, karsimisessa ja kuljetuksessa tarvitaan.»

Hyvin yleinen käsitys onkin, että kirveen asettaminen puun juurelle on tuiki yksinkertainen temppu, jolla ei ole mitään omaa tiedettään, ollen se vain jonkunlainen vaatimaton lopputoimitus siinä suunnittelujen sarjassa, joka tätä ennen on ollut tarpeellinen.

On senvuoksi syytä yleisin piirtein tarkastaa metsätyön luonnetta ja myös niitä vaatimuksia, joita tavallinen metsänhakkuutyö asettaa tekijänsä intelligensiin nähden.

Tunnettu tosiasia on, ettei ainoakaan puu kasva luotisuorassa. Hypsometriä käytettäessä otaksutaan tosin asianlaidan näin olevan, mutta jos esim. dendrometriin liittää vesivaa'an, niin huomaa pian, että luotisuorassa olevia puita ei ensinkään ole olemassa. Jokainen puu on aina jollekin suunnalle kallellaan. Mutta se suunta, jolle puu kallistuu, ei suinkaan aina ole sama kuin se, jolle puu kaatuu. Latvuksen paino, tuuli j.n.e. voivat vaikuttaa, että puu voi kaatua aivan toiselle suunnalle.

Kun puuta aletaan *katkaista* sahalla, on sahaus alettava puun kaatumissuunnan päinvastaiselta puolelta. Ellei tätä tehdä, likistyy saha sahausrakoon ja sahaus keskeytyy. Jossain määrin voidaan puun kaatumiselle antaa suuntaa kaatokolon kautta, mutta ainoastaan vähän. Ennenkuin puuta ruvetaan kaatamaan, on puunkaatajan jo suoritettava *ajatustyötä:* hänen on arvioitava, mihin suuntaan puu kaatuu. Sitäpaitsi on kaatajan pidettävä silmällä, ettei puu kaadu toisia puita vastaan eikä vahingoita muuta metsää. Näiden monien seikkojen arvostelemiseen käyttää tottunut puunkaataja mitättömän pienen ajan, ainoastaan muutamia kymmeniä sekunteja. Kuitenkin vaatii tämä arvosteleminen intelligensiä ja harjaantunutta silmää. Että näin on asianlaita, voi huomata parhaiten, jos metsätöihin käytetään niihin perehtymätöntä työvoimaa. Ollessaan itse metsätöissä Englannissa sekä seuratessaan kotimaassaan metsänhoitoylioppilaiden töitä, on tekijällä ollut tilaisuus todeta, että harjaantumattoman työntekijän kohtalaisen tiheässä metsässä kaatamista puista jopa 30 % jää konkeloon, jotavastoin tottuneelle metsätyöläiselle tämä on ylen harvinaista ja kuitenkin *tarvitsee tottumaton työntekijä puun kaatosuunnan määräämiseen moninkertaisesti sen ajan kuin tottunut.* Niitä, jotka väheksyvät metsänkaatajan intelligensiä, kehoitetaan m.m. kilpailemaan hänen kanssaan puun kaatosuunnan määräämisessä!

Kaatokolon sijoitus oikealle paikalleen vaatii tottuneelta työntekijältä ainoastaan muutaman sekunnin harkinnan. Paitsi sitä, että kaatokolo on asetettava määrätylle puolelle puuta, on se myös asetettava oikealle korkeudelle maasta, jottei puuta kaadettaessa muodostuisi vesentä. Sitäpaitsi on otettava huomioon, että kantoleima jää kantoon. On osattava asettaa saha siten, että sahausrako vastaa kaatokoloon ja että saha pääsee vapaasti liikkumaan ja että sahausrako koko ajan pysyy samassa tasossa ja että sahaus voidaan suorittaa samalla paikalla ollen.

Kokeet, joita erilaisilla puunkaatokoneilla on tehty, (viitattakoon m.m. TOUSSAINTin esitelmään Grenoblen kansainvälisessä metsäkongressissa, 1925), *ovat osoittaneet*, että suuria puita kaadettaessa puunkaatokoneista on hyötyä. Monet Saksassa ja Ranskassa tehdyt kokeet osoittavat, että näissä maissa on saavutettu puunkaatokoneilla parempia tuloksia kuin käsisahaa käyttäen. Mutta meillä ovat kokemukset toiset. M.m. puunkaatokone Arboriin nähden on tekijä havainnut Yliopiston Metsäharjoitteluasemalla Hyytiälässä tekemissään kokeissa, ettei se yleensä voi kilpailla ihmistyön kanssa sen kokoisten puiden kaatamisessa, kuin meidän sahapuumme keskimäärin ovat. Tämä johtuu m.m. siitä, että koneen siirtäminen puulta toiselle ja sen asettaminen paikalleen vie niin pitkän ajan, ettei tätä aikaa korvaa koneen nopeampi sahaustyö. Mutta sitäpaitsi ei tämä kone edes sahaa nopeammin kuin kaksi miestä muita puita kuin aivan suurimpia, suunnilleen sellaisia, joiden diametri kantoleikkauksessa on 60 sm ja siitä ylöspäin. Moottorisahan sijoittaminen puun juurelle oikeaan asentoon vaatii muuten paljon monimutkaisempaa koettelua ja ajatustyötä kuin tavallisen sahan sijoittaminen. Kun tottunut sahuri suoriutuu tavallista sahaa puun juurelle sijoittaessaan tästä työmomentista muutamassa sekunnissa, saa hän kokeilla minuuttikaupalla, ennenkuin hän on saanut moottorisahan paikalleen.

Usein tarvitaan, ennenkuin puu sahauksen jälkeen kaatuu, vielä muutama kirveenisku. Nämä kirveeniskut ovat usein ne, joista tottuneen puunkaatajan tuntee. Pantakoon merkille, kuinka taitavasti hän nämä pari iskua antaa ja senjälkeen tärähtää suuri tukkipuu tanterelle. Mutta jos tottumaton joutuu näitä iskuja antamaan, niin hän saa heiluttaa otsansa hiessä kirvestä usein minuuttikaupalla, ennenkuin puu ottaa kaatuakseen.

Mielenkiintoista on myös seurata raskaiden tukkipuiden *liikuttelemista*. Tukkimiehen kanki tehdään muutamalla kirveenliikkeellä, mutta siitä huolimatta tulee siitä sangen siro ja tehokas työkalu. On kerrassaan hämmästyttävää, kuinka taitavasti tottunut tukkimies sijoittaa kankensa tukipisteen siten, että hän tosiaankin saa työliikkeilleen suurimman tehon. Ja kuitenkin on sen sijoittaminen tapahtunut muutamissa sekunneissa ja ilman, että tottumaton silmä huomaakaan, että kangen sijoittamissa on mitään aivotyötä suoritettu. Vasta, kun itse ryhtyy samaan työhön tai seuraa tukkilastien purkamista esim. Hullin, Calaisn tai Dunquerquen satamissa, huomaa, kuinka paljon m.m. intelligensiä on pohjoissuomalaisen tukkityöläisen työssä hänen lumisessa metsässä pakkas- ja pyryilmoilla puita liikutellessaan.

Puun *kuoriminen* suoritetaan tarkkojen sääntöjen mukaan. Se on toimitettava erilaisilla työkaluilla ja erilaisia työliikkeitä käyttäen sen mukaan, ovatko puut esim. kuorittavat puhtaiksi tai puolipuhtaiksi tai aisattavat j.n.e. Jos puut esim. kuoritaan puolipuhtaiksi, niinkuin tavallisesti tukkipuut, niin on edullisinta, että kuorimispetkeleen terä keskiosaltaan juuri ja juuri sattuu puuhun ja taas molemmilta laidoiltaan mahdollisimman laajasti leikkaa kuorta. Mutta tämän lisäksi on terä asetettava aivan toisenlaiseen asentoon silloin, kuin se liikkuu kaarnaisessa kuin kaarnattomassa kuoressa. On mielenkiintoista katsella, kuinka taitavasti ammattityöläinen kuorimispetkeltä käsittelee. Sen terän teroitettu viiva on sopivasti vinossa leikattavan lastun pituussuuntaa vastaan, ja kädet hoitelevat vartta pitäen terää sopivassa leikkausasennossa, joka on riippuvainen siitä, millainen kuori kulloinkin on. Jos edellisissä töissä on tarvittu intelligensiä, niin tämä työ vaatii puolestaan *herkkää kättä* vähän samaan tapaan kuin esim. viulun jousen kuljetus. Hyvin helposti huomaa, ettei kuorimistuloksien suuruus ole riippuvainen ruumiillisista voimista. Paras kuorija, johon tämän kirjoittaja on tutustunut, oli laiha, heikkoruumiinen ja selvästi tuberkuloottinen mies. Mutta hänen heikkoudestaan huolimatta eivät vahvimmatkaan miehet kyenneet kilpailemaan hänen kanssaan työsaavutuksissa.

Paitsi *intelligensiä* vaatii metsänhakkuutyö *kätevyyttä*. Kätevyydellä on metsätyössä sangen suuri merkitys, jonka jo käsittää, kun ajattelee, kuinka tärkeä työkätevyyttä vaativa m.m. puun kuoriminen on.

Puhtaaksikuorittaessa käytetään kuorimishöylää. Sen käsittely on kuitenkin paljon vaikeampi kuin tavallisen höylän, joka voidaan asettimen avulla saada sopivaan leikkausasentoon. Kuorimishöylän leikkausasennon taas määrää työntekijän käden asento.

Puun *karsiminen* on suoritettava suunnassa tyvestä latvaan, ja oksat ovat karsittavat pintaa myöten siten, ettei oksan mukana puuta lohkea. Jos esim. kaadetaan kuusipuu, niin on sen tyviosassa tavallisesti kuivia oksia, jotka metsätyömies karsii parilla kirveenvetäisyllä puunpintaa pitkin. Tämä liike näyttää hyvin yksinkertaiselta, mutta se, joka sitä joutuu yrittämään, tulee heti huomaamaan, ettei kirves tottelekaan kättä; sillä on itsepintainen halu joko jättää jälkeensä tynkiä tai katkaisemattomia oksia tai tahtoo se pujahdella oksien välistä. — Suurempien oksien katkaiseminen taas tapahtuu parilla lyönnillä kummallekin puolelle oksaa ja vaatii oman taituruutensa. Myös karsimisessa vaaditaan kätevyyttä, tarkkaa kättä ja tarkkaa silmää. Se on myös *taiturin* työtä, jossa ei ruumiinvoimilla ole ratkaisevaa merkitystä.

Seuraa sitten puun *katkominen*. Puhuttaessa puun kaatosahauksesta, on jo mainittu sahanterän asettamisesta oikeaan asentoon puun akseliin. Kaadettua puuta katkottaessa on puu tuettava siten, että sahanterän tekemä rako sahauksen kestäessä aukenee. Tämä tapahtuu Petipasin mukaan siten, että puu tuetaan kahden tai useamman pisteen kohdalta sahausraon toiselta puolen, mutta pääsee vapaasti painumaan sen toiselta puolen. Jo sekä Monroy että Petipas ovat käsittäneet, että sahapukki on sangen tärkeä tekijä sahauksessa, ja ovat he molemmat konstruoineet oman sahapukkimallinsa. Suomalaisella metsätyöläisellä on myös oma konstruoima sahapukkinsa, joka ei suinkaan ole sen huonompi kuin heidänkään. Mutta sitäpaitsi hän osaa katkoa puun ilman sahapukkia. Kun puu on maanpinnalle kaatunut, niin näkee hän heti, miltä kohtaa puu voidaan katkaista ilman, että on sahapukkia käytettävä. Jos puun apteeraus sallii puun katkomisen näiltä kohdilta, niin hän katkoo puun ensin pienempiin kappaleisiin, joita on helpompi liikutella. Sitäpaitsi katkaisee hän puusta irti latvusosan, joka tulee jäämään metsään. Sahapukkina hän käyttää myös usein ennen katkomiansa pölkkyjä ja suoriutuu tällä keinoin usein aivan käsittämättömän nopeasti. Puun katkominen vaatii siis *käytännöllistä silmää*, se vaatii *pikaisen yleiskatsauksen saamista maastosta*, jolle puu on kaatunut, ja vieläpä *pikaista arvostelua puun mitoista ja muodosta ja sen eri osien painosuhteista*. Suuria tukkipuita katkottaessa nämä kyvyt ovat erittäin suurimerkityksellisiä. Esim. tieto, miltä kohtaa maahan kaatunut puu voidaan sahalla katkaista ja miten sitä voidaan sopivammin katkomistarkoituksia varten liikutella, on kyky, joka yleensä puuttuu kulttuuri-ihmiseltä. Se saadaan käytännön kautta, ja hyvin pian huomaa suomalainen metsätyönteettäjä tämän kyvyn puutteen, kun hän esim. Keski-Europassa tarkastaa metsätöitä. Siellä on puun pölkyttäminen vaikea työ, johon tarvitaan monta miestä ja kiiloja sekä kankia y.m. vehkeitä.

Puun mittauksen ja katkaisukohtien merkitsemisen toimittavat sahapuun kaadossa useimmiten erikoiset mittaajat. Heillä taas on käytettävänään katkaisutaulukot ja katkaisuohjeet. Mutta hyvin usein on myös jätetty katkominen sahurin suoritettavaksi, ja silloin on hänelle annettu katkomisohjeet. Ja varsinkin Pohjois-Suomessa on tultu siihen kokemukseen, että sikäläinen metsätyöläinen kykenee hyvin pian järkiperäisesti katkomaan sahapuun. Ja kuitenkin voidaan sanoa, että tällainen katkomisohje on sangen monimutkainen. On varmaa, että oppikoulujemme penkeillä istuu hyvin monta nuorukaista ja neitosta, jotka eivät kykenisi katkomisohjeita tulkitsemaan.

Puun katkomisen yhteydessä on myös mainittava eräs sen esityö, nim. *lumppaus*. Jokainen turha koerako jo sellaisenaan merkitsee hukkaanmennyttä aikaa. Ajanhukka tulee sitä suuremmaksi mitä syvemmäksi rako sahataan. Mutta tottunut sahuri näkee heti paikalla ensimmäiset lahot sahanpurut ja hän osaa myös ihmeteltävällä täsmällisyydellä arvostella, milloin terve osa on siksi paksu, ettei koetta enään tarvitse jatkaa.

Paperipuita ja *halkoja katkottaessa* otetaan mitta sahalla, joka on 1 m pituinen. Tämä mitanotto ja sahauksen alku seuraavat heti toisiaan, mutta siitä huolimatta ovat tottuneen sahurin halot jopa usein millimetrilleen yhtä pitkät. Samanlaisella mittaamisella ei tottumaton saavuttaisi näin täsmällisesti yhtä pitkiä kappaleita. Verrattakoon toisiinsa esim. ranskalaisen ja suomalaisen työmiehen sahaamia metrin pituisia pinopuita, niin pian huomataan ero. Halkojen ja paperipuiden teko vaatii siis *mittasilmää*.

Puuta *justeerisahalla katkottaessa* on sopiva tilaisuus seurata sahausliikettä. Nähdään, kuinka kyynärpää aina pysyy sopivan matkan päässä ruumiista, kuinka se nousee korkeimpaan asentoonsa taaksepäin ja kuinka käsivarsi taimmaisesta asennostaan sopivassa kaaressa siirtää sahan eteenpäin siten, että sen hammastettu osa on tehnyt mahdollisimman pitkän liikkeen. Justeerisahan työliike tottuneen suorittamana näyttää maallikosta tehottomammalta, kuin jos se suoritetaan siten, kuin sen tottumaton suorittaa (= niin, että reikäleipä pysyisi kainalossa), mutta harjaantumisen jälkeen huomaa pian, että kyynärpään tosiaankin tulee olla kaukana ruumiista. Sahausliike sekä justeeri- että halkosahalla on *taiturillike*, joka opitaan vasta pitkäaikaisen harjoittelun kautta ja jota eivät kaikki opikaan.

Halkopinon luulisi kenen tahansa pystyvän tekemään. Mutta sillä nopeudella kuin sen tottunut pinooja tekee, on se myös *taiturityötä*. Muutamassa silmänräpäyksessä on pinonpaikka valittu, melkein samassa on lyöty pystyyn kaksi korvastinpuuta, näiden väliin sijoitettu pinoon pohjapuut ja asetettu paikalleen päällyspuu, jonka kolot ovat tasan metrin päässä toisistaan. Tämän jälkeen ovat halot ladottavat siten, että pino ei pääse kallistumaan, mikä varsinkin liukkaita, vastakuorittuja ja tuoreita puita pinottaessa ei ole helppo tehtävä. Mutta samalla voidaan usein tehdä se huomio, että pinooja on osannut halkaista, katkoa ja kuoria juuri sen määrän puita kuin määrätynmittaiseen pinoon on mennyt. Hänellä on kyky arvioida, kuinka suuri pinomittainen kuutiosisällys tulee hänen kaatamastaan pystypuumäärästä tai hänen jalostamastaan metsässä ole-

vasta latvusmäärästä. Tätä arviota tehtäessä on hänen otettava huomioon sellaiset seikat, kuin puun latvaläpimitta, kuoren vahvuus, halkaiseminen, mutkaisuus j.n.e.

* *

Puhuessaan työliikkeiden merkityksestä on Taylor m.m. maininnut, kuinka tavallista on, että työmies uhraa viikkokausia jopa kuukausiakin oppiakseen jonkun urheiluliikkeen esim. kuulantyöntö-, keihäänheitto-, nyrkkeily- j.n.e. liikkeen otteet. Mutta sitävastoin sama työläinen pitää aivan turhanpäiväisenä sitä, että hänelle opetetaan sen työn liikkeitä, joilla hän ansaitsee leipänsä. Voitaneekin olla Taylorin kanssa yksimielisiä ja m.m. väittää, että esim. puunkaatoon sisältyy monta taitoavaativaa työliikettä, joiden oppiminen ja seuraaminen on aivan yhtä mielenkiintoinen kuin esim. keihään tai diskusheiton työliikkeen oppiminen. Mutta esim. suomalaisen keihäänheittäjän työliikkeet on tarkistettu elokuvien avulla, jotavastoin esim. paperipuuntekijän työliikkeen tutkimista ei ole pidetty välttämättömänä. Ja kuitenkin voidaan ajatella, että Suomen kansa hyötyy enemmän 100,000:sta taitavasta paperipuuntekijästä kuin 100,000:sta etevästä urheilijasta.

*

Edelläesitetystä lienee selvinnyt, että metsätyön oikea suorittaminen vaatii tekijältään paljon. Se ei suinkaan ole yksinomaan ruumiillista työtä. Sen tekijällä tulee päinvastoin myös olla määrätynsuuntaisia henkisiä ominaisuuksia. Tosin kuka tahansa terve ihminen pystyy, kun saa tarpeeksi aikaa, puolikuntoisesti metsätyötä tekemään, mutta tämän työn suorittaminen jo siten, että se elättäisi työntekijänsä, vaatii huomattavan määrän erikoisominaisuuksia ja kykyjä, joista henkiset ominaisuudet ja kyvyt eivät suinkaan ole vähimmin tärkeät.

Metsätyön luonteelle ovat työteholliselta kannalta siis ominaisia m.m. seuraavat peruspiirteet:

1) Metsätyö on sekä ruumiillista että henkistä.

2) Metsätyö vaatii enemmän henkisiä ominaisuuksia (huomiokykyä, nopeutta j.n.e.) kuin ruumiillista voimaa, ja sen huippusaavutukset eivät ole suoranaisesti riippuvaisia lihasvoimasta.

3) Metsätyön työliikkeiden ei välttämättömästi tule tapahtua joka kerta samassa järjestyksessä, vaan vaatii usein edullisimman tuloksen saavuttaminen kykyä nopeasti suunnitella työliikkeiden oikea järjestys.

4) Metsätyö voidaan jakaa eri osiin sen mukaan, vaatiiko niiden suorittaminen nopeata ajatuskykyä, paikallisvaistoa, silmämääräistä mittojen arvioimiskykyä, taituruutta, oikeita työliikkeitä tai ruumiillista voimaa.

Erikoisesti on kohta 3) otettava huomioon. *Se on seikka, jonka kautta metsätyö eroaa esim. teollisuustyöstä.* Se on myös seikka, jonka perusteella metsätyötä ei samalla tavalla voida koneellistuttaa ja kaavamaistuttaa kuin tehdastyötä, maanviljelystöitä ja useita yksinkertaisia konttoritöitä ja virastotöitä.

Jo edellä on mainittu, että RONGE on jakanut työajan 2 osaan, nim. *tehol liseen työaikaan* ja *hukka-aikaan.* Sitäpaitsi on tietysti otettava huomioon työssä välttämättömät lepoajat eli n.s. hengähdyspaussit, joiksi niitä TAYLOR nimittää. RONGEN järjestelmän puutteena on pidettävä, ettei hän ole ensinkään näitä viimemainittuja arvioinut erikseen, vaan lukenut ne hukkaanmenneeseen aikaan, jotavastoin esim. HILF on ottanut huomioon vain *tehollisen ajan* ja *lepoajan.* Itse asiassa näyttää siltä, kuin HILFin lepoaika ja RONGEN hukka-aika olisivat suunnilleen sama asia.

Joka tapauksessa menee metsätyön suorittamisessa aina aikaa hukkaan. Metsätyössä on aina hetkiä, jolloin työläinen ei voi tehdä tehollista työtä, ja hetkiä, joita ei myöskään voida sanoa varsinaisiksi lepohetkiksi. Näiden välttämättömien hukka-aikojen määrä on usein se, joka ratkaisee työn tulokset. Paitsi siis sekä RONGEN että HILFin kahtiajakoa, on aina otettava huomioon myös tuollainen kolmas hukka-aika, joka on joko riippuvainen indiviidistä tai tilapäisistä olosuhteista. Tämän hukka-ajan huomioonottaminen voidaan suorittaa eri tavalla, mutta tavallisimmin otetaan se huomioon erilaisten konstanttien avulla. Näin on esim. RONGE, tosin sitä itse huomaamattaan, tehnyt.

Syystä, että metsätyö on sekä henkistä että ruumiillista, voidaan myös ajatella metsätyön jakamista kahteen osaan nim. *henkiseen* ja *ruumiilliseen* osaan. Näiden osien erottaminen toisistaan ei kuitenkaan ole käytännöllisesti mahdollinen. Työmies voi esim. aivan hyvin tietää, mihin kohtaan kirves on iskettävä, jotta halko parhaiten halkeaisi. Mutta joka kerta kun hän iskee halkoon, liikahtaa halko siten, että kirves ei satu oikealle paikalleen. Puhtaasti mekaaniset seikat siis aiheuttavat sen, ettei hänellä ole mitään hyötyä tiedostaan, mihin paikkaan hänen on kirves iskettävä. Hän voi käyttää hyväkseen tietoaan vasta sitten, kun on onnistunut asettamaan halon niin, ettei se liikahda, joka taas voi esim. tapahtua siten, että hänelle annetaan teline, johon halko voidaan asettaa. Jos nyt tahdottaisiin ottaa selvää, kuinka monta työaikayksikköä työläinen on hyötynyt tiedostaan siitä, mihin kohtaan isku on suunnattava, niin huomataan pian, ettei tätä hyötyä voida aikamitalla mitata. Korkeintaan voisimme mitata sen siten, että kaksi samanlaista halkoa halkaistaisiin perätysten

toinen maassa ja toinen tuolla telineellä ja senjälkeen mitattaisiin näiden töiden aikaero. Mutta silloinhan joutuisimme jo hyvin mielivaltaisiin aikamittoihin, sillä kahta samanlaista halkoa ei ole olemassa, ja senvuoksi voidaankin sanoa, että metsätyössä on olemassa momentteja, joita ei voida ajalla mitata. Näiden momenttien suhteen on tyydyttävä siihen, että ne merkitään erikseen ja siis todetaan, että metsätyö on jaettava *aikamitallisiin momentteihin* ja *momentteihin, joita ei voida ajalla mitata.*

Jos työaika jaetaan teholliseen ja tehottomaan, niin tullaan aina huomaamaan, että jos yksityiset työmomentit mitataan ajalla, niin kahden työn loppusumma ei tule milloinkaan vastaamaan samaa kokonaistyöaikaa, vaikka olosuhteet tehtäisiinkin kuinka samanlaisiksi tahansa. Kahta samanmittaista ja samanlaista pölkkyä ei milloinkaan löydy, ja senvuoksi ei esim. tapahdu, että esim. kaksi paperipuukuutiota tehtäisiin aivan samassa ajassa. Jos kuitenkin ajalla mitataan kahden paperipuupinon teko, niin voidaan sanoa, ettei työaika milloinkaan esim. osoita täsmälleen sitä, onko toinen työläinen tehnyt työnsä nopeammin kuin toinen syystä, että kummassakin tapauksessa on ollut vaikuttamassa työhön aikamitattomia momentteja, jotka tosin ovat vaikuttaneet työaikaan, mutta eivät siitä huolimatta ole aikamitallisia.

Aikamitattomien työmomenttien vaikutus voidaan, kuten edellä on mainittu, parhaiten määritellä erilaisten konstanttien tai persoonallisten yhtälöiden kautta. Sitävastoin voidaan aikamitalliset työmomentit helposti ottaa selville ja myös tutkia, voidaanko tarvittavaa aikaa vähentää. Tästä syystä onkin seuraavassa kiinnitetty päähuomio *aikamitallisten työmomenttien tutkimiseen.* Tämä on aivan luonnollista myös siitä syystä, että niiden tutkiminen on kaiken työjärjestelyn välttämätön edellytys. Aikamitattomien momenttien määrääminen voi tapahtua vasta näiden tuntemisen perusteella, ja voidaan sanoa, että aikamitattomiin momentteihin perehtyminen voi tapahtua vasta sitten, kuin työn aikamitallisten momenttien suhde on saatu sellaiseksi, kuin työn luonne vaatii.

*

Edellä on puhuttu metsätöiden luonteesta ottaen huomioon niiden luonne, osaksi henkisenä ja osaksi ruumiillisena työnä. Mutta metsätyön luonnetta voidaan ajatella toiseltakin kannalta, voidaan nim. ajatella metsätyötä joko *sesonkityönä*, jolloin sen suorittajan täytyy pystyä suorittamaan muitakin töitä, tai *ammattityönä*, jolloin metsätyöntekijä kautta vuoden tekee ainoastaan metsätyötä. On selvää, ettei metsätyötä milloinkaan voida saada korkealle tasolle, jos tyydytään siihen, että se jää sesonki-

työksi. Kaikki metsätyön tehostaminen edellyttää siis *a priori*, että metsätyöstä kehitetään kautta vuoden tehtävä työ. *Metsätyön rationalisoinnin tärkeänä edellytyksenä on siis pidettävä sen sesonkityöluonteen poistamista.*

Taylorismi ja rationalisoiminen suosii yleensä ammattityötä. On väitetty (sosialistit yleensä ja ensinnä JACK LONDON), että ammattityön ja taylorismin tuloksena on ollut teollisuuden reserviarmeijan syntyminen, ja samaanhan viittaa oikeastaan edelläesitetty LABRIOLAN käsityskanta. Mutta toiselta puolen voidaan TARNOWIN tapaan viitata tässä yhteydessä siihen vastarintaan, jota esim. kutomakoneen, kehyssahan ja höyrykoneen keksiminen ja käytäntöönottaminen aikoinaan aiheutti. Se, että joku työala rationalisoidaan, voi merkitä ohimenevää työttömyyttäkin, mutta aikaa myöten ilmenee aina uusia työaloja, joten työttömyys ei jää jatkuvaksi, ja sitäpaitsi voidaan myös sanoa, että rationalisoiminen tulee merkitsemään työläisille työpäivän lyhennystä ja siis pidempiä vapaa-aikoja.

Metsätyön saattaminen eri työhaaroineen koko vuoden käsittäväksi ammattityöksi on pyrkimys, jota on sekä metsänhoidon että teollisuuden kannalta kannatettava. Ei ole myöskään mitään syytä otaksua, että tämän päämäärän tavoitteleminen tuottaisi meillä sosialipoliittisia haittoja. Sitäpaitsi voidaan sanoa, että meillä tavallaan on metsätyöläisten ammattikunta jo olemassa, kuuluen tähän ammattikuntaan sekä työmaalta työmaalle kiertelevä metsätyöläinen että metsäseutujen pientilallinen ja valtion metsätorppari, jotka kaikki ansaitsevat puolet vuositulostaan ja enemmänkin metsätyöllä.

Seuraavassa tehtyjen tutkimusten perusteena onkin, *että metsätyö pidetään ammattityönä ja että sitä sellaisena edelleen kehitetään.* Tällä seikalla on luonnollisesti suuri merkitys tutkimustapaan ja niihin päämääriin, joita tutkimustulosten käyttämiselle asetetaan. Jos esim. ajatellaan, että työkaavat laaditaan ammattityöväelle, niin silloin voidaan jo edellyttää sellaista kätevyyttä, ettei töitä selitettäessä esim. tarvitse selostaa työkaavoissa niin alkeellisia seikkoja kuin esim. HILFIN seinätaulukoissa. Sellaisille nauraisi suomalainen metsätyöläinen, sillä niissä on neuvottu asioita, jotka hän poikasesta on tietänyt. Sitävastoin voidaan suomalaiset työkaavat ajatella kätevälle ja tottuneelle metsätyöläiselle laadittaviksi, jolloin niissä esitetään seikkoja, joiden avulla hän voi tehostaa työtään.

Edelleen on huomattava, että metsätaloudellinen työtehotutkimus on suuressa määrin *paikallisista olosuhteista* riippuvainen. Voidaanhan esim. tutkia, mikä on edullisin työmenetelmä Kuolajärven vedenjakaja-

seutujen kuusimetsiä hakattaessa tai mitä sääntöjä voidaan lausua kuusimetsien hakkauksesta yleensä. Selvää on, että yleispätevien tulosten aikaansaamiseksi edellytetään aluksi paikallisia tutkimuksia. Ne numerot, joita paikallisten tutkimusten perusteella saavutetaan, ovat sellaisia, että niitäkin voidaan erinäisillä edellytyksillä yleistyttää. Ne tutkimukset, joita seuraavassa tullaan esittämään, ovat paikallisluontoisia, mutta on niitä suoritettaessa koetettu ottaa myös yleistyttämismahdollisuudet huomioon. Tutkimuksia tehtäessä on siis pidetty silmällä myös yleispiirteisten ja yleisluontoisten tutkimussuunnitelmien luomista ja on siis koetettu tutkia metsätöiden luonnetta myös tätä seikkaa silmälläpitäen. Sitäpaitsi on siis tutkimuksilla myös paikallinen luonteensa, joka ilmenee siinä, että niiden perusteella on koetettu saavuttaa ja saavutettukin erinäisiä parannuksia käytännössä oleviin työmenetelmiin sekä selvitetty eräitä käytännössä olevia paikallisia työmenetelmiä koskevia seikkoja.

III.

Katsaus tekijän tutkimusaineistoon.

A. Selostus tutkimusalueesta.

Tutkimukset ovat suoritetut Korkeakosken hoitoalueessa, jonka valtionmaat sijaitsevat Ruoveden, Juupajoen, Vilppulan, Kuoreveden ja Längelmäen pitäjissä, 62 leveysasteen eteläpuolella, sillä maa-alueella joka pohjoisessa, idässä ja lännessä rajoittuu Kuoreveden—Vilppulan—Ruoveden vesistöön ja etelässä Oriveden ja Längelmäen pitäjiin. Hoitoalueessa on kaikkiaan 12,816.62 ha kasvullista metsämaata, kokonaispinta-alan ollessa 17,030 ha.

Alue on jaettu pääasiallisesti menekin suuntautumisen mukaan kolmeen hoitolohkoon. I hoitolohko eli Korkeakosken hoitolohko käsittää Pohjan ja Hyytiälänmaan valtionmaat, II hoitolohko eli Lylyn hoitolohko käsittää Huopioniemen, Juuanmaan, Heinälamminmaan, Leponiemen-Salmijärvenmaan, Kangasniemen ja Alapynnösen valtionmaat, ja III hoitolohko, Kuoreveden hoitolohko, käsittää Suinulan läntisen valtionmaan. Korkeakosken hoitolohkon menekki suuntautuu osaksi Korkeakosken rautatieasemalle, osaksi Kuivajärven — Huikonjoen vesistöalueeseen ja osaksi Ruoveden, Jäminkipohjan laivaväylän varteen. Järeämpi puutavara kuljetetaan siitä tavallisesti uittamalla ja pienempi puutavara rautateitse, lukuunottamatta Jäminkipohjaan menevää pienempää puutavaraa. II hoitolohkon menekkipaikka on Lylyn asema ja III hoitolohkon menekkipaikkana on Kuorevesi ja sen latvavedet.

Jos tarkemmin arvostellaan, kuinka suuri pinta-ala hoitoalueesta on varsinaista vesistömenekkialuetta ja varsinaista rautatiemenekkialuetta, niin voidaan sanoa, että vesistömenekkialue käsittää noin 6,640 ha ja rautatiemenekkialue noin 5,770 ha. Korkeakosken hoitoalueen lauttausväylät johtavat Kokemäenjoen vesistöön. Kaikki lauttausväylät ovat lauttauskunnossa. Hoitoalueen metsät sijaitsevat siis lauttauksen ja muun kuljetuksen suhteen edullisilla paikoilla, ja senvuoksi onkin menekki jo hyvä. Kun hoitoalueen metsät sitäpaitsi sijaitsevat asuttujen seutujen ja teh-

taiden lähettyvillä, joista mainittakoon Mäntän, Korkeakosken, Hirsilän ja Oriveden tehtaat, niin on hoitoalueen metsistä menekkiä kaikenlaiselle puutavaralle.

Hoitoalueen kasvullisten maiden kiertoajaksi on v. 1926 loppuunsuoritetussa metsänhoidontarkastuksessa määrätty 120 vuotta. Ensimmäisen 10 vuoden hakkausmääräksi on ehdotettu kaikkiaan 25,078 k-m³ vuodessa. Tästä on arvioitu olevan 102,800 kpl. 1.₃ m korkeudelta 22—28 sm täyttävää ja 56,620 kpl. 1.₃ m korkeudelta 28 + sm täyttävää sahapuuta. Vuosittain hakataan siis keskimäärin noin 16,000 sahapuuta.

Täysi-ikäiset metsät hakataan suurimmaksi osaksi lohkottaista siemenpuuasentohakkausta käyttäen. Mustikkatyypin mailla on siemenpuuasentohakkaus jo sangen tiheäasentoinen, ja paremmilla mustikkatyypin mailla sekä käenkaalimustikkatyypin mailla on etupäässä käytetty kaistalettaista paljaaksihakkausta tasaikäisillä koskemattomilla kuusialueilla sekä eri-ikäisissä kuusimetsissä lohkoharsintaa.

Edellämainittuun hakkausmäärään sisältyvät myös kasvatushakkaukset, joissa poistetaan noin 7,000 k-m³ vuosittain. Nämä hakkaukset käsittävät joko väljennyshakkauksia tai varsinaisia harvennushakkauksia sekä jonkun verran ylispuuhakkauksia. Selvää on, että päähakkausaloilta ja ylispuuhakkauksista kertyy miltei yksinomaan sahapuita, osaksi hyvinkin järeätä puutavaraa. Kasvatushakkauksista ja puhdistushakkauksista taas saadaan pääasiallisesti hiomopuita ja polttopuita sekä jonkun verran propseja.

Hankintahakkuita on Korkeakosken hoitoalueessa suoritettu jo lähes 2 vuosikymmentä. Niinpiankuin hoitoalueen I hoitolohko tuli yliopiston harjoitusalueeksi, alettiin suorittaa yhä kasvavassa määrin hankintahakkuita, vaikka arvokkain sahapuutavara myytiinkin yleisillä huutokaupoilla pystyyn. Näiden hankintahakkuiden yhteydessä harjoitettiin m.m. veistopuun hankintaa, joka taas edellytti puiden täsmällistä ja tarkkaa mittausta ja apteerausta.

Nämä veistopuuhankinnat olivat aluksi hyvin kannattavia, ja varsinkin kävivät ne kannattaviksi Tampereen osittaisen hävityksen jälkeen v. 1918 sodassa, jossa suuret määrät kaupungin puurakennuksia tuhoutui. Suuri osa uutisrakennuksiin käytetystä veistopuusta onkin kotoisin yliopiston harjoittelualueesta, jotapaitsi näihin aikoihin veistopuuta tarvittiin muuallakin. Vähitellen kuitenkin sen tarve väheni, ja senvuoksi kävi sen hankinta tarpeettomaksi, joten se vähitellen lopetettiin, niin että v. 1923 jälkeen ei hoitoalueesta enään ole sanottavasti myyty veistopuuta.

Näillä veistopuuhakkuilla on kuitenkin ollut se merkitys, että niiden kautta on hoitoalueeseen, varsinkin sen I ja II hoitolohkoihin, kasvatettu ammattillista metsätyöväestöä. Kun sitten, alkaen v. 1925, metsähallitus laajensi hankintahakkuitaan, niin ryhdyttiin Korkeakosken hoitoalueesta myymään kaikki puutavara hankintapuuna. Senvuoksi, että hoitoalueessa jo ennen oli ollut monipuolisia hankintahakkuita, oli hoitoalueeseen voitu saada kantatyöväestö, ja voidaankin sanoa, että hoitoalueen hakkuilla työskentelee suurimmaksi osaksi ammattityöläisiä.

Edelläolevasta selviää myös, että hoitoalueessa voidaan suorittaa sangen monipuolisia työtehotutkimuksia. Hoitoalueesta on hankittu kaikenlaista puutavaraa, ja niiden puutavaralaatujen lisäksi, jotka jo edellä ovat mainitut, on hoitoalueessa myöskin valmistettu m.m. faneeripuuta, tulitikkupuuta ja lastuvillapuuta. Sitäpaitsi työskentelee hoitoalueessa metsänhoitoylioppilaita, joiden täällä on perehdyttävä metsässä valmistettaviin puutavaralajeihin.

Näin ollen on hoitoalueessa mahdollisuuksia työtehotutkimuksiin, mutta nämä mahdollisuudet eivät kuitenkaan ole niin suuret, kuin edellä esitetyn perusteella voisi otaksua. Valtion hankinnat ovat nim. ensi sijassa tehtävät taloudellisesti kannattaviksi ja toiseksi on niillä määrätty hankinta-aikansa, joten niiden yhteydessä ei ole tilaisuutta kuin rajoitetussa määrässä ryhtyä kokeiluihin. Metsänhoitoylioppilaita on taas viime vuosina ollut siksi pienet määrät, että heidän työnsä on paljon enemmän kuin ennen mennyt aivan välttämättömiin juokseviin tehtäviin, joten heitäkään ei ole voitu käyttää kokeiluihin. Tästä syystä onkin tekijä ollut pakotettu yksityisillä varoillaan palkkaamaan kokeiluihin käytetyt työmiehet, ja senvuoksi ei kokeiluja ole voitu toimittaa niin laajassa mittakaavassa, kuin olisi ollut toivottavaa. Tästä syystä ei tekijä myöskään ole voinut käyttää apulaisia kokeiden valvomisessa, vaan on hänen itse täytynyt niitä valvoa; apuna on ollut vain pari ylöspanijaa. Senvuoksi ovatkin kokeet pääasiallisesti suoritetut I hoitolohkossa, jossa yliopiston harjoitteluasema sijaitsee. Tämän hoitolohkon pinta-ala on 3,588 ha, josta kasvullista metsämaata on 2,634 ha.

B. Selostus tutkimustavasta.

Metsätyötä työtehollisesti tutkittaessa on käytetty kahta menettelytapaa. On joko tehty tutkimukset työmiesten tietäen tai heidän tietämättään. Jälkimmäistä menettelytapaa on m.m. RONGE käyttänyt. Hänen

menettelytapansa on ollut seuraava: Työaika on jaettu kahteen osaan, tehollisen aikaan ja hukka-aikaan. Mitä näillä ymmärretään, selviää allaolevasta Rongen jaoituksesta.

Tehollinen aika.	*Hukka-aika.*
Kaatokolon teko.	Työmies siirtyy työkaluineen puulle ja luo lumen.
Sahaus.	Työkalujen vaihto.
Sahaus.	Hengähdyspaussi.
Karsiminen	Puu kaatuu; työkalujen vaihto; siirtyminen runkoa myöten. ja sen yhteydessä siirtyminen latvusta myöten. Työkalujen vaihto.
Katkaiseminen.	Työkalujen vaihto.
Tukin kääntö.	Työkalujen vaihto.
Alapuolen karsiminen	ja siirtyminen tukkia myöten, tukin merkitseminen ja työkalujen kerääminen.

Tutkimusta varten oli Rongella käytettävänään kaksi kelloa, aikakello ja sekuntimittari. Aikakellon avulla pantiin muistiin se hetki, jolloin työntekijä oli jättänyt valmiiksi saamansa puun ja alkoi siirtyä seuraavalle. Sekuntimittarista oli poistettu takaisinlyövä koneisto. Kun työläinen alkoi hakata kaatokoloa, pantiin sekuntimittari käyntiin ja pysäytettiin heti, kun kaatokolo oli tullut valmiiksi. Kun taas ensimmäinen sahausliike alkoi, pantiin sekuntimittari käyntiin ja pysäytettiin heti, kun se oli loppunut. Kun tällä tavalla jatkettiin, niin merkitsi siis sekuntimittari automaattisesti muistiin kaiken sen työn, mitä Ronge piti tehollisena työnä. Työn loppu pantiin merkille aikakellosta.

Ronge ajatteli seuraavalla tavalla. Kaikki hukka-aika on riippumaton puun koosta. Puun koollahan ei ole mitään merkitystä siihen, kuinka pitkä aika kuluu siirtymiseen puulta toiselle, kuinka paljon aikaa kuluu lumen luontiin j.n.e. Nämä kaikki ovat töitä, jotka uudistuvat kutakin puuta kohti, jotka siis ovat riippuvaisia kappaleluvusta. Sitävastoin puun karsiminen, puun kääntäminen j.n.e. ovat riippuvaisia puun kuutiomäärästä. Tästä syystä määritteli Ronge n.s. kaksiaikakoeffisientin (ruotsiksi tvåtidsutryck) seuraavalla tavalla:

$$\left.\begin{array}{l} \text{A sek. pr } \frac{\text{m}^3}{100} \\ \text{B } \text{»} \text{ } \text{»} \text{ kpl} \end{array}\right\}$$

Menettelytapa on hyvin mukava, sillä aikojen yhteenlaskeminen tapahtuu automaattisesti ja työtä voidaan helposti seurata työmiestä häiritsemättä. Mutta toiselta puolen ei tällainen tutkimus selvitä työn yksityiskohtia eikä valaise sen järjestelyä. Se edellyttää oikeastaan, ettei työn suorittamistapaa aijota tutkia. Jos sitävastoin tahdotaan myös kiinnittää huomiota tähän ja työntekijän individualisuuteen sekä työliikkeiden tarkoituksenmukaisuuteen, niin on selvää, että jokaista työliikettä on tarkoin seurattava. Tällöin ei kuitenkaan tutkimusta voida suorittaa ilman, että työntekijä on siitä tietoinen.

*

Metsätyö voidaan jakaa kahteen eri lajiin, nim. *ryhmätyöhön ja yksikkötyöhön.*

Tyypillistä ryhmätyötä on esim. pinopuutavaran teko. Työ suoritetaan siten, että useampia puita ensin kaadetaan. Puut tulevat siis lähelle toisiaan ja useimmiten latvukset samaan suuntaan. Kaadon jälkeen jatketaan työtä esim. siten, että ensin karsitaan kaikki puut, jolloin liikkuminen puulta puulle tapahtuu jatkuvasti, tämän jälkeen puut kuoritaan, katkotaan j.n.e. ja lopuksi pinotaan.

Ryhmätyö on pääasiallisesti johtunut siitä, että tahdotaan sopivalle paikalle valmistaa määrätyn kokoinen pino jotakin puutavaraa. Se käsittää esim. puuryhmän, josta saadaan 1 p-m³ halko- tai paperipuuta.

Ryhmätyön työliikkeillä ei ole määrättyä järjestystä. Niiden järjestys riippuu esim. puiden asemasta, siitä, kuinka puut ovat kaatuneet j.n.e. Kun ryhmätyötä seuraa, niin huomaa pian, että sen järjestys vaihtelee miltei joka tapauksessa. Työmies on esim. kaatanut puut. Sensijaan, että hän menettelisi, kuten edellä on mainittu, voi esim. sattua, että hän tämän jälkeen mittaa kustakin puusta pinopuuksi kelpaavan osan ja sen samalla kertaa karsii. Hän kuljettaa siis joka kerta mukanaan kaikki työkalut ja tekee samalla paikalla niin monta työliikettä perätysten kuin mahdollista.

Tyypillistä yksikkötyötä taas on suurten sahapuiden kaataminen. Työntekijä kaataa yhden puun kerrallaan ja valmistaa sen siirtyäkseen senjälkeen seuraavalle puulle. Mutta tämäkään työ ei aina säily tyypillisenä yksikkötyönä. Hyvin usein kaadetaan useampi sahapuu kerrallaan ja vasta senjälkeen merkitsee katkoja, miten puu on paloiteltava.

On selvää, että edellämainittua kumpaakin työlajia on tutkittava eri tavalla. Syystä, että ryhmätyön työliikkeet eivät milloinkaan ole samassa järjestyksessä, on mahdotonta tällaisen työn seuraamiselle laatia suunnitelmaa edeltäpäin. Kaikki valmiit sarekkeet vain haittaavat työtä syystä,

että sarekkeita tarvitaan paljon, ja kun on hypättävä sarekkeesta toiseen milloin missäkin järjestyksessä, niin voivat merkinnät helposti joutua väärään sarekkeeseen. Tästä syystä onkin paras lomake ryhmätyötä seurattaessa — tyhjä paperi, johon työliikkeet sopivilla merkinnöillä pannaan muistiin. Mutta senvuoksi, että työliikkeet tällä tavalla tulevat muistiin aivan eri järjestyksessä, käy niistä tehtyjen muistiinpanojen tutkiminen erittäin hankalaksi. Sitävastoin soveltuu Rongen menettely erittäin hyvin ryhmätyön tutkimiseen. Rongen menettelyllä on se hyvä puoli, että se ei ole mitenkään riippuvainen järjestyksestä, jossa työt suoritetaan. Luonnollisesti voitaisiin niin ryhmä- kuin muitakin metsätöitä parhaiten tutkia Gilbrethin elokuvamenettelyä käyttäen, mutta tekijällä ei ole ollut käytettävänään tähän tarkoitukseen välttämättömiä koneita.

Yksikkötyön työliikkeiden tutkiminen on yksinkertaisempaa. Ainoastaan suuria tukkipuita kaadettaessa meillä harjoitetaan, niinkuin edellä on mainittu, sanan täydellisimmässä merkityksessä puhdasta yksikkötyötä. Mutta hyvin tavallista on myöskin, että käytetään eri kaatajia ja eri puutavaranvalmistajia. Vaikka sahapuita kaadettaisiinkin useampia kerrallaan, niin saa tukkimetsässä tehty työ kuitenkin yksikkötyön luonteen. Siinä tapahtuvat työliikkeet paljon määrätymmässä järjestyksessä kuin pinopuuta tehtäessä, ja senvuoksi voidaan myös sahatukin tekoa tutkia edeltäpäin tehdyn suunnitelman mukaan. Tutkimukset ovat suoritetut seuraavaan tapaan.

Ennenkuin työ on alettu, on niille työmiehille, joita tutkimus koski selitetty tutkimuksen tarkoitus ja menettelytapa. Melkein poikkeuksetta on tehty se huomio, että tutkimus ei ole ollut työmiehille vastenmielinen, päinvastoin on se useissa herättänyt suurta mielenkiintoa. Työmiehet, joiden työtä on tutkittu, ovat olleet sentapaisia ammattityöläisiä kuin edellä on selostettu. Tavallisesti on tutkimus alettu siten, että on pyydetty työmiestä tekemään työnsä häiriintymättä ja tavallisia menettelytapojaan käyttäen. On ollut kuitenkin, ainakin aluksi, aivan selvästi huomattavissa pyrkimystä huippusaavutuksiin, siis jonkunlaista »urheiluhenkeä», jota pian on seurannut liiallinen rasittuminen. Työläisen on sen jälkeen annettu levätä ja jatkaa työtänsä, kunnes on huomattu, ettei työn seuraaminen häntä häiritse. Aluksi on työn suhteen tehty ainoastaan yksityiskohtia koskevia huomiota. On siis esim. tutkittu, kuinka kauan kaatokolon teko kestää, kuinka kauan kestää puun poikkisahaus j.n.e., ja annettu siis työmiehen suorittaa suuri osa työtään ilman, että siitä on tehty muistiinpanoja. Näitä muistiinpanoja tehtäessä on myös voitu perehtyä työläisen käyttämään työjärjestykseen, on opittu eläytymään hänen työ-

suunnitteluunsa, ja siten on käynyt mahdolliseksi aavistaa, mikä työliike milloinkin tulee seuraamaan toista. Tätä alkututkimusta tehtäessä on työläisellä myös ollut tilaisuus kunnostaa työkalunsa. Vasta sitten, kun työläinen täten on tottunut siihen, että hänen työtänsä seurataan ja tullut samalla huomaamaan, ettei hänen työtänsä mitenkään häiritä eikä hänen työsuunnitelmiinsa sekaannuta, on voitu aloittaa työn varsinainen tutkiminen.

Työläinen on viety tämän jälkeen sellaiselle paikalle, jossa metsän tiheys ja kaatosuhteet ovat pidetyt normaaleina. Nämä normaalikaatosuhteet ovat olleet keskimäärin samat kuin RONGEN tutkimuksissa, nim. seuraavat:

Keskipituus	17′—19	350	pölkkyä	ha	kohti.
»	13′—15	450	»	»	»
»	10′—11	600	»	»	»
»	9′—5	850	»	»	»

Täällä on työläiselle ilmoitettu, että tämän jälkeen tullaan merkitsemään kaikki työliikkeet, mutta, että hänen on tehtävä työtään niinkuin ennenkin. Samalla on ilmoitettu, ettei sillä ole mitään merkitystä, kuinka nopeasti työ tehdään. Ainoa seikka, jota työläiselle ei ole etukäteen ilmoitettu, on se, mistä puusta tehdään kokonaismuistiinpanot ja mistä ei. Sitäpaitsi ei työläinen myöskään saanut tietää sitä, että useimpien puiden teko jätettiin kokonaan merkitsemättä muistiin.

Kun siis työnteko alkaa, merkitään aikakellolla työn alku ja työn tai työvuoron loppu. Työn tai työvuoron loputtua merkittiin muistiin työsaavutukset. Yksikkötyön tutkimista varten valittiin sellaiset tapaukset, joita oli helppo seurata. Siis sellaisen puun kaato, joka samalla kertaa voitiin nähdä tyvestä latvaan asti ja jonka työsuunnitelma voitiin etukäteen arvata. On mainittava, että tällaisia tapauksia ei suinkaan esiintynyt usein. Toisen ihmisen on sangen vaikea seurata toisen ajatuksenjuoksua, ja sitäpaitsi voi uusi työliike alkaa niin odottamatta, että sekuntimittari jää jälkeen. Tästä syystä täytyykin ylöspanijoita olla kaksi.

Ylläolevasta selviää siis, että *ryhmätyötä* varten on tehty erilaiset muistiinpanot kuin yksikkötyön suhteen. *Ryhmätyön* muistiinpanot ovat siksi yksinkertaiset, ettei niitä tarvitse sen laajemmin selittää. Niiden pääpiirteet selviävät liitteenä I olevasta taulukosta.

Yksikkötyön muistiinpanot ovat sitävastoin monimutkaisemmat. Muistiinpanoja varten laadittiin pahvista taulukoita, joiden mitat olivat 20×75 sm. Tällainen taulukko oli viivoitettu 4 puuta varten. Sen kapein

sareke oli 15 mm. Työtä koskevat sarekkeet olivat asetetut siten, että ne olivat suunnilleen siinä järjestyksessä, jossa työ yleensä tehtiin.

Sareke 1) oli kaatosahaus, sareke 2) kolonteko, sareke 3) vaihdot ja kaato (kaatamiseen tarvittava työkalunvaihto ja mahdollisesti kaatoon tarvittava työ), 4) karsiminen, 5) työkalun vaihto, 7) kuoriminen, 8) työkalun vaihto, 9) mittaus, 10) pinoaminen, jonka jälkeen seurasi 10 sareketta poikkisahauksia ja sahausväliaikoja varten. Jotta sareke olisi helpompi löytää, olivat sarekkeet sitäpaitsi vielä kaksinkertaisilla viivoilla erotetut sopiviin ryhmiin, nim. siten, että ne olivat ryhmitetyt osiin: kaataminen, karsiminen, kuoriminen ja katkominen. Ktso liitettä laulukko II. *

Tällä tavalla tehtyinä olivat lomakkeet siksi selvät, ettei niistä tarvinnut mitään sareketta etsiä. Siitä huolimatta vaati ylöspaneminen suurta tottumusta. Oli ennen kaikkea totuttava pitämään muistissa kaksi lukua kerrallaan, sillä muuten oli useimmiten mahdotonta seurata esim. katkomistyöliikkeen sarjaa jatkuvana kokonaisuutena. Selvää onkin, että muistiinpanot usein täytyi sekaannuksen vuoksi keskeyttää, mutta tämä ei ollut kovin suureksi haitaksi, sillä työstä voitiin taas myöhemmin ottaa kiinni. Pääasiana pidettiin sitä, että jokainen yksityinen merkintä oli oikea ja että se tuli oikeaan sarekkeeseen, eikä suinkaan sitä, että *jokainen* työliike tuli merkityksi.

Yksikkötyöstä tehdyistä muistiinpanoista mainittakoon seuraavaa. On ilman muuta selvää, ettei esim. katkaistujen kappaleiden sahausaikojen ja katkaisusahausten määrien tarvitse vastata toisiaan. Jonkun häiriön vuoksi on esim. ollut pakko jättää jonkun läpimitan sahaus huomioonottamatta. Sitäpaitsi on hyvin nopeissa tapauksissa, ja kun kaadettuja puita on pidetty hyvin samanlaisina, menetelty siten, että katkaistaessa on otettu huomioon ainoastaan joko tehollisen tai tehottoman työn momentit. Kun tässä tapauksessa on tahdottu päästä selville työliikkeestä kokonaisuutena, on siis edelliset arvot asetettu jälkimmäisten rinnalle ja tällä tavalla siis saatu n.k. laskettuja arvoja ja laskettuja työaikasarjoja. Voidaan ehkä väittää, ettei tällainen menettelytapa anna tarpeeksi eksaktisia tuloksia, mutta on huomattava, että puhtaasti eksaktisia tuloksia voidaan saavuttaa ainoastaan erittäin kallisarvoisilla koneilla.

Puhtaasti eksaktisia tuloksiahan voidaan saavuttaa ainoastaan Gilbrethin menettelytavalla, joka edellyttää elokuvien käyttöä. Vain elokuvaamalla työntekijän työliikkeet ja suurikokoinen sekuntimittari samalla kertaa, on mahdollista täsmälleen määrätä, kuinka pitkän ajan kukin työvaihe kestää. On kuitenkin huomattava, etteivät näin tarkat

* Taulukko ainoastaan esimerkiksi.

tutkimukset edes ole tarpeellisia eikä niitä yleensä työtehotutkimusten alustavissa asteissa edellytetäkään. Työvaiheiden täsmällinen tutkiminen ja niiden rajojen täsmällinen määrittely suoritetaan nim. vasta sitten, kuin työlle jo on laadittu alustava järjestelmä, jonka perusteella aluksi ryhdytään työliikkeitä yksinkertaistuttamaan ja lepoaikoja sijoittamaan. Tekijän tutkimuksien tarkoituksena on päästä juuri tämäntapaisen järjestelmän suunnitteluun eli toisin sanoen määritellä ne peruspiirteet, jotka lopullista työkaavaa laadittaessa ovat otettavat huomioon.

Kun on merkitty se aika, jolloin työ alkaa, ja aika, jolloin työ on loppunut, niin on saatu eksaktisesti tietää, kuinka kauan työ on kestänyt. Tätä aikaa voidaan käyttää yllämainittujen laskettujen aikojen kontrollina. Laskettu aika on siis saatu siten, että havainnoista puuttuvan ajan tilalle on merkitty todennäköinen aika. Tällainen merkintä on jo tehty metsässä, mutta eri värillä, joten havainnontekijä tietää, milloin aika on oikea ja milloin se on todennäköisyyden perusteella merkitty. Kun sitten lasketaan työliikkeen kokonaisaika, ottaen huomioon täten sijoitetut todennäköiset ajat, niin voidaan edellämainittua eksaktista aikaa pitää näiden aikojen kontrollina. Todennäköisyysmerkintöjen lukumäärästä riippuen on ero vaihdellut $^1/_{45}$—$^1/_{100}$ rajojen välillä kokonaisajasta. Minkäänlaista tasoitusta ei luonnollisesti ole voitu toimittaa, sillä toiset aikaluvut ovat eksaktisia ja toiset ainoastaan todennäköisiä.

Edelleen mainittakoon tutkimushankaluuksista seuraavaa. On luonnollista, että jokainen sekuntimittarin lukeminen on suoritettava sanan täydellisimmässä merkityksessä silmänräpäyksessä. Käytettävissä olevat sekuntimittarit antoivat ajan $^1/_5$ sekunnin tarkkuudella, mutta lukemista ei kuitenkaan voitu toimittaa niin nopeasti, että olisi voitu käyttää sekunnin osia. Päinvastoin olisi näiden lukeminen aiheuttanut epävarmuutta, joten luettiin ainoastaan kokonaiset sekunnit. Selvää on kuitenkin, että yhdessä sekunnissa ehditään esim. sahaa pitkälti liikuttaa. Mutta toiselta puolen on huomattava, että lopulliset tulokset ovat lasketut useamman puun perusteella, ja tällä tavalla on todennäköistä, että virhe tasaantuu. Toinen virhelähde on se, että sekuntimittarin pysäyttäminen, takaisinlyöminen ja uudestaan käyntiinpaneminen vie $^2/_5$-1 sekuntia, ja että usein voi luulla jonkun työvaiheen loppuneen, vaikka kysymyksessä on ainoastaan satunnainen pysähdys. Mutta myöskin tällaiset virheellisyydet tasaantuvat, kun on kysymys kymmenistä puista kerrallaan.

Yksikkötyön tutkiminen on sangen rasittavaa, ja jo tästä riippuu, ettei voida tehdä muistiinpanoja useista puista perätysten. Niinpiankuin havainnontekijä huomaa, ettei hän enään tarkkuudella voi seurata työtä,

on hänen keskeytettävä muistiinpanojen teko. Tällainen keskeytyminen on myös tarpeellinen senvuoksi, että voidaan tehdyt muistiinpanot tarkistaa jo metsässä. Kun työmuistiinpanon on tehnyt, jää työstä erittäin selvä kuva mieleen. Muistaa tarkoin, miten ja missä järjestyksessä se on suoritettu ja millaisten ulkonaisten olosuhteiden vallitessa sekä minkätapaiset seikat ovat siinä esim. aiheuttaneet häiriöitä. Tästä syystä onkin erittäin tärkeätä, että yksikkötyön muistiinpanot aina metsässä tarkistetaan, ja tavallisesti onkin tällainen tarkistus tehty jo parin kolmen puun jälkeen. Kun toinen henkilö on tehnyt muistiinpanoja samasta puusta, niin on myös voitu helposti huomata, onko muistiinpanoissa tapahtunut erehdyksiä. Yleensä voidaan tällaisia muistiinpanoja verrattaessa huomata, etteivät eroavaisuudet ole kovinkaan suuret. Jos joku kohta on kummallakin muistiinpanijalla erilainen, on tällainen kohta kokonaan jätetty havainnosta pois, jos eroavaisuus on ollut siksi suuri, että on syytä otaksua jommankumman tehneen havaintovirheen, tai jos taas ero on ollut pieni, on molemmista havainnoista otettu keskiarvo.

Kuten ylläolevasta selvinnee, ei täten suoritetussa työtehotutkimuksessa koottu lukuaineisto ole samantapaista kuin esim. metrimitalla mittaukseen perustuva. Tästä syystä on myös tämäntapaisen aineiston käsittely individuaalisempi. Sen lukuja ei voida käsitellä puhtaasti matemaattisina lukuina, vaan ovat ne niin sanoaksemme lukuja, joiden taustana on sekä työntekijän, että havainnontekijän sielu. Niiden käsittelemiseen pystyy ainoastaan se, joka on luvut itse mitannut ja muistaa, kuinka työ on tehty, sekä ne olosuhteet, joissa työ suoritettiin.

Se, että näitä lukuja ei voida samalla tavalla käsitellä kuin muita lukuja, riippuu myös paljon siitä, ettei ole olemassa kahta samanlaista puuta. Ja varsinkin puun katkaisukohdat tulevat hyvin erilaisiksi, m.m. riippuen siitä, kuinka lähelle oksakehää saha sattuu, sattuuko sahauskohta olemaan anatoomiselta rakenteeltaan epänormaalinen j.n.e. Toisiinsa verrattavat luvut eivät siis voi olla muuta kuin pääpiirteissään samanarvoisia, ja tästä syystä täytyy tilastontekijällä olla oikeus eliminoida selvät poikkeustapaukset, sillä niin suurta aineistoa, että tämä eliminoituminen tapahtuisi mekaanisesti, on vaikea koota.

C. Tutkimusaineiston käsittely.

Ryhmätyöstä kerätyn tutkimusaineiston käsittely on sangen yksinkertainen. On laskettu, kuinka monta engl. kuutiojalkaa puutavaraa on valmistettu ja kuinka monta kappaletta valmistettua puutavaraa on. Sekä

paperipuulle että haloille on käytetty mittana kuutiojalkaa siitä syystä, että tuloksia voitaisiin verrata RONGEN saamiin tuloksiin.

Kun siis tiedetään, kuinka suuren kiinteän kuutiomäärän suoritettu koe käsittää, ja tiedetään, kuinka suuri aika työntekoon on kulunut sekä kuinka suuri osa ajasta on ollut tehollista työaikaa, niin saadaan RONGEN mukaan tietää hukka-aika vähentämällä kokonaistyöajasta tehollinen työaika. RONGEN menettelytapa mitata ainoastaan tehollinen työaika ja kokonaistyöaika sekä tämän perusteella laskea hukka-aika, on yksipuolinen. Menettelytapa saadaan varmemmaksi siten, että mitataan myös hukka-aikoja ja siis kokonaistyöajasta vähennetään hukka-aika ja tämän perusteella lasketaan tehollinen työaika. Kontrollin vuoksi on muutamissa tapauksissa käytetty myös tätä menettelytapaa, ja silloin on huomattu, että yleensä suoranaisesti mitattu aika tulee suuremmaksi kuin laskettu aika. Jos esim. kaksi ylöspanijaa samalla kertaa mittaa saman työn siten, että toinen mittaa tehollisen ajan ja toinen hukka-ajan, niin saa edellinen hukka-ajan ja jälkimmäinen tehollisen ajan suuremmaksi. Tämä riippuu siitä, ettei sekuntimittarin pysäyttäminen milloinkaan tapahdu heti työliikkeen loputtua, vaan aina hieman senjälkeen, tai myös, jos on kysymys tehottomasta työstä, työliikkeen alettua, vaan hieman sen jälkeen, ja kun tällaisia pysähdyksiä on useita satoja, niin saadaan niistä huomattava loppusumma. On selvää, että oikean luvun täytyy, jos edellytetään, että molemmat mittaukset ovat oikeat, olla näiden lukujen puolivälissä. Kun siis tällä tavalla on tehty kaksi mittausta ja niiden erotuksista otettu keskiarvo sekä tämä keskiarvo jaettu tehollisen, resp. hukka-ajan sekuntimäärällä, niin on saatu keskimääräinen korjausluku Δ, joka on laskettu tehollista aikaa kohti. Täten on siis korjattu RONGEN menettelytapaa, joka aivan selvästi on ollut liian yksipuolinen, sillä siinähän ei ole saatu minkäänlaista kontrollia siitä, ovatko sekuntimittarin antamat tulokset oikeat. Huomattava on, että tällaisen yksipuolisen laskutavan kautta on RONGEN tutkimuksissa tultu laskeneeksi tehollinen aika suuremmaksi kuin se on.

Yksikkötyön tutkimusaineiston selvittäminen ei ole ollut näin yksinkertaista. Ensinnäkin on huomattava, että siinä tulevat kysymykseen sangen pienet ajat. Esim. kaatokolon teko voi tapahtua niin äkkiä, ettei ole suinkaan helppo merkitä, milloin se on alkanut ja milloin se on loppunut. Katkaisusahaus voi jo näyttää loppuneen, mutta puu ei olekaan poikki, vaan on sahaa vielä vedettävä pari kertaa tai mahdollisesti iskettävä puuta kirveellä. Tästä syystä voi helposti sattua, että joukkoon tulee sellaisia lukuja, jotka havainnontekijä tietää poikkeuksellisiksi. Mutta toi-

selta puolen on selvää, ettei metsätyötä milloinkaan voida pakottaa mekaanisesti niin säännöllisiin uomiin, kuin esim. teollisuustyötä, ja siitä syystä on myös otaksuttavaa, että siinä aina tulee tällaisia epäsäännöllisyyksiä olemaan. Niiden tasoittaminen tapahtuu kuitenkin automaattisesti, jos aineisto käy tarpeeksi suureksi. Mutta siinä tapauksessa, että aineisto ei ole niin suuri, ehkä tuhansia puita käsittävä, niinkuin tässä tapauksessa tarvittaisiin, on ehdottomasti paras käyttää graafillista tasoitusta. Graafillisen tasoituksen luonteeseen ja sen käyttökelpoisuuteen nähden viitattakoon siihen, mitä Lindeberg on siitä maininnut, ja niihin perusteluihin, joita Lönnroth on sitä arvostellessaan antanut.

Yksikkötyön tutkimuksessa on siis koetettu ottaa selville tärkeimpien työliikkeiden vaatima työaika. Puutavaraa metsässä valmistettaessa on luonnollisesti *sahausliike* mielenkiintoisin työliike. Sen suhteen on tutkittu, kuinka paljon aikaa menee pinta-alayksikön sahaukseen. On siis otaksuttu, että poikkileikkauspinta-ala on sahaustyön sopivin mitta, ja on laskettu, kuinka monta aikayksikköä pinta-alayksikön sahaus vaatii eri läpimittaisilla puilla ja eri puulajeilla.

Puun *kuoriminen* on sangen tärkeä ja yleiskustannuksiin suuresti vaikuttava metsätyö. Ekman on laatinut taulukon, jossa kuorimisvaikeus on arvioitu puukappaleen manttelipinnan perusteella. Tekijä on taas tutkinut, missä määrin kuorimisvaikeus tosiaankin voidaan manttelipinnan mukaan määritellä ja missä suhteessa kuorimisaika ja manttelipinta ovat toisiinsa.

Karsimisvaikeus taas on yhteydessä latvuksen suuruuden ja oksien läpimitan kanssa. Sitä tutkittaessa on otettu huomioon nämä molemmat seikat.

Erittäin tärkeä, mutta vaikeasti määrättävä tehollinen työ on kaikki *siirrot*. Näiden mittaaminen on tapahtunut siten, että toisen ylöspanijan mitatessa ja tutkiessa koko yksikkötyötä, toinen on mitannut ainoastaan siirtotyöhön tarvittavan ajan. On selvää, että tämä aika on riippuvainen kahdesta seikasta, nim. valmistetun kappaleen kuutiosisällyksestä ja valmistettujen kappaleiden lukumäärästä. Mitä suurempi esim. liikuteltava tukki on, sitä enemmän ruumiillista ponnistusta ja myös sitä enemmän aikaa tarvitaan sen liikuttelemiseen. Mitä useampia pölkkyjä taas on, sitä useamman kerran täytyy pölkkyä siirtää saadakseen sen sahattavaksi esim. sahapukilla tai sitä useammin täytyy sahaajan siirtyä runkoa myöten. Mutta juuri tässä ilmaantuukin eräs erittäin huomattava vaikeus, nim. kysymys siitä, mikä on tällaisessa tapauksessa ero tehollisen ja tehottoman tai hukka-aikaan kuuluvan työliikkeen välillä. Ja selvää on, ettei tässä

suhteessa täydelliseen johdonmukaisuuteen päästäkään. Kun työmies esim. on kaatanut pienen tukkipuun, niin hän ensin siirtyy runkoa pitkin ensimmäiseen katkaisukohtaan. Ensimmäistä katkaisua hän ei voi suorittaa, ennenkuin hän tosiaankin on katkaisupaikalle siirtynyt. Näin ollen on siis tämä siirtyminen selvästi tehollinen työliike. Kun hän on ensimmäisen katkaisunsa tehnyt, karsii hän esim. latvuksen ja senjälkeen seisoo paikallaan, mutta siirtää katkoessaan latvusta aina yhden sahausvälin eteenpäin. Näin ollen on siis myös jokainen tällainen siirto tehollista työtä.

Edelläolevasta selviää, että siis työtä tarkastettaessa on helppo ainakin likimääräisesti arvostella, mitkä siirrot ja paikaltaan siirtymiset ovat tehollisia ja mitkä tehottomia. Täten on siis *mitattu* paitsi varsinaista puun kokoa- ja muotoamuuttavaa työtä, myös se *tehollinen työ*, joka on *käytetty välttämättömiin siirtoihin tai siirtymisiin*. Tämä työ on lausuttu %:eina puun kokoa- ja muotoamuuttavasta työajasta.

Mitä on sitten *hukka-aika?* Se ei ole suinkaan välttämättömästi hukkaan mennyttä aikaa. Siihen kuuluvat RONGEN mukaan sellaiset ajat kuin työläisen siirtyminen puulta puulle, lumenluonti, työkalujen vaihto, puun kaatuminen, lepoajat j.n.e. Nämä eivät suinkaan ole mitään hukka-aikaa, sillä kaikki nämä ajat ovat välttämättömät, jotta työ voitaisiin suorittaa. Itse asiassa on siis RONGEN käyttämä nimitys, hukka-aika, harhaan johtava, ja paljon parempia ovat hänen käyttämänsä nimitykset, kappaleaika (stycketalstid, 1. tid pr kubikfot). Kun tarkastetaan näitä aikoja, niin huomataan pian, että ne voidaan jakaa kahteen osaan, nim. *välttämättömään kappaleaikaan* ja todella *hukkaanmenneeseen kappaleaikaan*. Hukkaanmennyttä aikaa syntyy esim., jos työläinen kulkee puulta toiselle, mutta unohtaa edelliselle puulle kirveensä ja saa lähteä sitä uudestaan noutamaan, jos työläinen kaataa puunsa konkeloon ja saa senvuoksi käyttää sen kaatamiseksi ylimääräistä aikaa tai jos työläinen pinoaa kuoritut paperipuut niin, että pino heti sortuu ja saa pinota ne uudelleen j.n.e.

Tällaista hukkaanmennyttä aikaa voimme sanoa *satunnaiseksi hukka-ajaksi*. Mutta sitäpaitsi on olemassa myös toisenlaista hukka-aikaa. Voidaan ajatella, että työläinen tekee työtä suorittaessaan jonkun *systemaattisen virheen*, joka säännöllisesti lisää työaikaa. Tämäntapainen virhe on esim. se, että hän sen sijaan, että hän kuorisi koko paperipuun kerrallaan ennen katkomista, kuorii sen vasta katkomisen jälkeen eli siis jokaisen pölkyn erikseen. Selvää on, että hän viimemainitussa tapauksessa tulee tekemään lähes kaksinkertaisen määrän työliikkeitä.

Tällaisen *järjestelmällisen hukka-ajan* määritteleminen on hyvin vaikeata. Se edellyttää siksi tarkkaa työliikkeiden yksityiskohtien tutkimista,

ettei sen määrääminen ole ollut mahdollinen tekijän tutkimusten yhteydessä. Tämän ajan määrääminen käy mahdolliseksi vasta silloin, kuin elokuvien y.m. teknillisten laitteiden avulla tutkitaan ja koetetaan yksinkertaistuttaa työliikkeitä.

Sitäpaitsi on työn lakeja tarkastettaessa otettava huomioon *varsinaiset lepohetket*. Onhan koko taylorismin perusajatuksena se, että suurempiin työsaavutuksiin on päästävä ilman *liikarasitusta*. Tästä syystä on työn lomaan järjestettävä tarpeellinen määrä n.s. hengähdyspausseja. Kun työntekijä suorittaa jotain työtä, niin hän itse tietää, milloin hänen on tällainen hengähdyspaussi valittava. Hän levähtää aina silloin, kun hän on tullut rasittuneeksi. Mutta aivan toinen asia on se, onko tosiaankin ollut välttämätöntä levähtää niin pitkä aika kuin työläinen on levähtänyt, vai onko mahdollisesti levähdysaikoihin käytetty liian vähän aikaa, niin että työ, vaikkei se heti tuntuisikaan, *ajan pitkään* käy työläiselle rasittavaksi, tai liian paljon, jolloin työtulos kärsii.

Tässä yhteydessä tulee siis kysymykseen työn tuottaman *rasituksen* mittaaminen. Jokainen työ voidaan mitata ja samoin voidaan myös tavallaan mitata levon tarve. Työn mittaus toimitetaan, kuten tunnettua, *ergograafilla*. Se on koje, jonka avulla joku määrätty työliike voidaan graafillisesti merkitä määrätyssä mittakaavassa samaan aikaan, kun se on tehty. Jos esim. ajatellaan, että on mitattava työliike, jonka etusormemme tekee, nostettaessa määrätty paino, niin voidaan tätä varten konstruoida aivan yksinkertainen kone esim. siten, että asetetaan paino nuoran päähän ja nuora kulkemaan pyörän ympäri, johon kiinnitetty sarana vastaa esim. pöytään silloin, kuin nostettavan matkan alin ja ylin piste on saavutettu. Pyörästä kulkee edelleen n.s. *kymograafiin* hieno nuora, joktaas antaa tarpeellisen liikkeen eräälle nastalle, ja tämä nasta piirtää pituusakselinsa ympärillä pyörivälle sylinterille kiinnitettyyn paperiin merkin, joka kerta kuin liike on tehty. *Ergo-kymograafi* jäljentää siis työliikkeen. Jos sitäpaitsi on käytettävänä *metronoomi*, niin että työliike siis voidaan suorittaa määrätyssä tempossa, niin silloin voidaan työliikettä osoittavien viivojen pituuden, painon suuruuden sekä työajan perusteella laskea suoritetun työn määrä. Voidaan menetellä joko niin, että otetaan selville, kuinka monta kertaa pikkusormi kykenee nostamaan koepainon koko välin, tai voidaan myös esim. pienentää painoa ja siis mitata, kuinka paljon jatkuva nostaminen vaikuttaa painon suuruuteen j.n.e.

Jos ajatellaan, että työaika on määrätty esim. 1,000 sekunniksi ja että aluksi nostetaan etusormella 10 kg paino, niin jonkun ajan kuluttua ei sormi jaksa nostaa painoa yhtä korkealle kuin alussa esim. 36 mm korkeu-

delle, vaan ainoastaan 30 mm korkeudelle. Tällöin voidaan painoa vähentää esim. $^1/_5$:lla ja nostamista jatkaa niin kauan aikaa kuin painoa jaksetaan tälle korkeudelle kohottaa, jonka jälkeen taas painoa voidaan, jotta nostaminen olisi mahdollinen, vähentää $^1/_5$:lla. Näiden kokeiden perusteella piirrettiin käyrät siten, että ordinaatat osoittivat kg/s ja abskissat työhön käytettyä aikaa sekunneissa. Tutkimuksessa käytettiin useita eri tempoja. Tällöin selvisi, että tempo 30 nostoa minuutissa antoi kaikkein parhaan tuloksen. Tämä koe osoittaa, että työtahdilla on hyvin tärkeä tai suorastaan ratkaiseva merkitys siihen, kuinka paljon työtä jonakin aikana voidaan saada suoritetuksi.

Mitä taas lepohetkiin tulee, niin niiden merkitys on siinä, että ruumiin täytyy saada korvatuksi ne »polttoaineet», jotka se on käyttänyt työliikkeen aikaansaamiseksi. Tarkin tapa mitata näiden polttoaineiden määrä, on luonnollisesti mitata jonkun työliikkeen kuluttama lämpömäärä. Tämän mittaaminen on kuitenkin monimutkaista. Yksinkertaisemmaksi käy mitata joko se happimäärä, joka tarvitaan tämän lämmön synnyttämiseen eli oikeastaan tätä lämpöä synnyttävien polttoaineiden palamiseen, tai myös se hiilihappomäärä, joka tässä palamisessa syntyy. Mittaus suoritetaan *spirometrin* avulla, joka yksinkertaisesti on metallikello, joka on kaasunaamariin yhdistetty, joka joko mittaa sisään- tai uloshengitetyn ilman.

Tällä tavalla voidaan luonnollisesti tarkoin mitata, onko työn aiheuttama ainehukka siksi suuri, että se ylittää sen lämpömäärän, minkä ruumis on ravinnon kautta aikaansaanut. Helppo on myös tutkia lepoajan merkitystä. Koehenkilö nostaa 15 kg painon 32 mm korkeudelle, joka on sopivin kokeiltu korkeus. Jos hän nostaa 12 kertaa minuutissa tunnin ajan, niin voi hän tehdä työn lepäämättä. Jos hän nostaa 15 kertaa minuutissa ja lepää 33 minuutin kuluttua 5 minuuttia ja jatkaa sen jälkeen, niin hän tulee 55 minuutin työajassa nostaneeksi 825 kertaa. Mutta jos tahti tehdään nopeammaksi ja hän joutuu esim. nostamaan 20 kertaa minuutissa, niin ei hän jaksa nostaa kuin 10 minuuttia kerrallaan, ja siis teholliseksi työajaksi tulee tunnin kuluessa 35 minuuttia ja nostojen määräksi 700 kpl. Tästä huomataan, että noin 15 kerran tahti on ollut sopivin, ja että koehenkilö heti senjälkeen, kuin hän ei enään ole kyennyt nostamaan, on tarvinnut 5 minuutin levon.

Tämäntapaisilla laboratoriokokeilla voidaan tutkia työtahtia ja lepohetkien pituutta ja niiden sijoitusta. Mutta ulkoilmassa suoritettavaan työn tutkimiseen ovat tällaiset menettelytavat sopimattomat. On huomattava, että tekijä on tutkinut sellaisten työmiesten töitä, jotka ovat

niissä vuosikausia työskennelleet ilman, että työt ovat käyneet haitallisiksi heidän terveydelleen. Täytyy siis otaksua, että työssä käytettyjen levähdysten määrä on ollut ainakin tarpeeksi suuri. Sitäpaitsi on huomattava, että työaika on jaettu ruokatunnin kautta kahteen osaan, joten siis työt ovat suoritetut kahdessa 4-tuntisessa vuorossa. Koetöitä tehtäessä ei ole käytetty pitempää työaikaa kuin 8 tuntia, joka työaika, niinkuin tutkimukset ovat osoittaneet, on *elollisten moottorien sopivin* työaika. Sitävastoin olisi ollut tutkittava, ovatko mahdollisesti käytetyt lepohetket olleet liian pitkät, mutta tässä suhteessa on otettava huomioon eräs toinen regulaattori, nim. työpalkka. Kun työpalkka on ollut se, mikä paikkakunnalla keskimäärin maksetaan, niin osoittaa se, onko työläinen päässyt keskimääräiseen päiväpalkkaan vai ei, käytännöllisesti sitä, onko hän tehnyt työtä tarpeeksi ahkerasti vai ei. Kaikki ne työläiset, joiden töitä on tutkittu, ovat saavuttaneet keskimääräisen työpalkan, 65 mk. päivässä. Lepohetkien erilleen murtaminen on tapahtunut siten, että aina silloin tällöin on jotain työtä tehtäessä merkitty muistiin *selvät lepohetket.*

D. Ryhmätyö.

Metsätyötä pidetään yleensä sangen yksinkertaisena työnä, mutta todellisuudessa se käsittää hyvin monta työliikettä. Yhden ainoan puun valmistaminen paperipuuksi käsittää seuraavat työliikkeet:

1. Työkalujen kokoaminen ja siirtyminen hakattavalle puulle.
2. Hakkuuasennon ottaminen (esim. estävien oksien ja pensaiden poistaminen).
3. Kaatokolon tekeminen.
4. Työkalun vaihto.
5. Kaatosahaus.
6. Työkalun vaihto.
7. Puun kaataminen (mahdolliset kirveslyönnit ja kaadon avustaminen esim. työntämällä).
8. Työkalun vaihto tai siirtyminen.
9. Karsiminen I (tav. päältä kokonaan, alta oksat, joihin on helppo ulottua sekä latvuksen katkaiseminen)
10. Työkalun vaihto.
11. Kuoriminen I (tav. päältä kokonaan).
12. Työkalun vaihto.
13. Puun kääntö.
14. Työkalun vaihto.
15. Karsiminen II (ne oksat, jotka jäivät karsimatta karsimisessa I).
16. Työkalun vaihto.
17. Kuoriminen II (ne osat, jotka jäivät kuorimisessa I).
18. Työkalun vaihto.
19. Puun mittaus katkomista varten.

20. Työkalun vaihto.
21. Puun asetus ensimmäiseen sahausasentoon.
22. Katkomissahaus (useita työliikkeitä, kuten esim. sahaus, sahapukin asetus, puun nosto pukille, sahaus j.n.e.).
23. Työkalun vaihto.
24. Lisäkarsiminen.
25. Työkalun vaihto.
26. Lisäkuoriminen.
27. Työkalun vaihto.
28. Siirtyminen.
29. Vesenen tasoittaminen.
30. Työkalun vaihto.
31. Pinonpohjan valitseminen.
32. Pinontukien valmistaminen.
33. Pinontukien teko (monta työmomenttia).
34. Pinontukien paikoilleen asettaminen.
35. Työkalun vaihto.
36. Pinon pohjapuiden teko.
37. Pinon pohjapuiden paikoilleen asettaminen.
38. Työkalun vaihto.
39. Latomisvitsojen valitseminen.
40. Latomisvitsojen teko.
41. Pinon latominen (monta työliikettä).

Näiden lisäksi tulevat vielä lepohetket ja satunnaiset pysähdykset. On kuitenkin huomattava, että työjärjestys luonnollisesti monella tavoin vaihtelee. Tästä mainittakoon seuraavat esimerkit: kaatokoloa ei useinkaan pieniä puita kaadettaessa tehdä, vaan kaadetaan puu sitä tekemättä. Hakkuuasennon ottamista ei useinkaan voida erottaa sahauksen alkamisesta ja puulle siirtymisestä, erikoiset toimenpiteet puun kaatamiseksi eivät ole aina tarpeen, puun mittaus tapahtuu joko jokaista sahausta varten erikseen tai yhdellä kertaa, jos oksat ovat heikot, voi karsiminen ja kuoriminen tapahtua samalla kertaa j.n.e.

Aniharvoin kuitenkin valmistetaan yksi ainoa puu kerrallaan paperipuuksi tai muuksi pinopuuksi. Työ suoritetaan useimmiten tyypillisenä ryhmätyönä, s.o. työntekijä kaataa kerrallaan niin suuren määrän, kuin tarvitaan yhden irtomittaisen kuutiometrin valmistamiseen tai jos leimikko on edullinen, useamman. Tällöin ryhmittyvät luonnollisesti työliikkeet hieman erilailla kuin edellisessä tapauksessa, sillä työntekijä suorittaa niin monta samanlaista työliikettä kuin mahdollista perätysten samalla työkalulla lähelläolevissa puissa. Allaoleva esimerkki kuvaa propsintekoa hyvissä olosuhteissa ja hyvän työntekijän suorittamana. Siinä tarvittiin seuraavat työliikkeet:

1. Työkalujen kerääminen.
2. Työkalujen siirtäminen puulle N:o 1.
3. Työkalujen laskeminen maahan.
4. Kirveen esille ottaminen.

5. Muutamien pensaiden kaataminen kirveellä.
6. Kaatokolon teko.
7. Kirveen laskeminen pois.
8. Sahan ottaminen esille.
9. Sahaaminen.
10. Sahan paneminen pois.
11. Kirveen otto esille ja kaatokolon laajentaminen.
12. Pari kirveeniskua puun erottamiseksi kannosta.
13. Puun karsiminen.
14. Kirveen jättäminen.
15. Kuorimisraudan ottaminen.
16. Yläpuolen karsiminen.
17. Kuorimisraudan jättäminen.
18. Puun kääntäminen.
19. Kuorimisraudan uudelleen ottaminen.
20. Puun kuoriminen.
21. Kuorimisraudan jättäminen.
22. Puun nostaminen sahapukille.
23. Ensimmäinen katkosahaus.
24. Sahan laskeminen.
25. Puun nostaminen sahapukille.
26. Sahan ottaminen.
27. Toinen katkosahaus.
28. Sahan laskeminen.
29. Puun siirtäminen sahapukille.
30. Sahan ottaminen.
31. Kolmas katkosahaus.
32. Sahan laskeminen.
33. Puun nostaminen sahapukille.
34. Sahan ottaminen.
35. Neljäs katkosahaus.
36. Sahan laskeminen.
37. Puun nostaminen sahapukille.
38. Sahan ottaminen.
39. Viides katkosahaus.
40. Sahan laskeminen.
41. Puun nostaminen sahapukille.
42. Sahan ottaminen.
43. Kuudes katkosahaus.
44. Sahan laskeminen.
45. Puun nostaminen sahapukille.
46. Sahan ottaminen.
47. Seitsemäs katkosahaus.
48. Sahan laskeminen.
49. Sahan ottaminen.
50. Kahdeksas katkosahaus.
51. Sahan jättäminen.
52. Kirveen ottaminen.
53. Karsimista ja kuorimista kirveellä.
54. Työkalun vaihto.
55. Siirtyminen puulle N:o 2.
56. Kirveen laskeminen.
57. Sahan ottaminen.
58. Puun katkaiseminen sahalla.
59. Kirveen ottaminen.
60. Puun irroittaminen kannosta.
61. Puun työntäminen kumoon.
62. Työkalujen kokoaminen.
63. Siirtyminen puulle N:o 3.
64. Työkalujen laskeminen.
65. Kaatokolon tekeminen.
66. Työkalun vaihto.
67. Puun katkaiseminen sahalla.
68. Puun kaato.
69. Työkalujen kerääminen.
70. Siirtyminen puulle N:o 8.
71. Työkalujen laskeminen.
72. Puun katkaiseminen sahalla.
73. Työkalujen vaihto.
74. Kirveenisku ja kaato.
75. Työkalujen kerääminen.
76. Siirtyminen puulle N:o 4.
77. Työkalujen laskeminen.

78. Poikkisahaus.
79. Siirtyminen puulle N:o 7.
80. Puun katkosahaus.
81. Siirtyminen puulle N:o 6.
82. Puun katkosahaus.
83. Siirtyminen puulle N:o 5.
84. Puun katkosahaus.
85. Siirtyminen puulle N:o 4.
86. Latvan katkaiseminen.
87. Työkalun vaihto.
88. Karsiminen (puu N:o 4).
89. Siirtyminen puulle N:o 5.
90. Karsiminen (puu N:o 5).
91. Työkalun vaihto.
92. Latvan katkaiseminen.
93. Työkalun vaihto.
94. Karsiminen (puu N:o 6).
95—106. Karsimis- ja työkalun vaihtoliikkeitä.
107—181. 60 eri työliikettä puulle N:o 2.
182. Työkalujen kokoaminen.
183. Siirtyminen puulle N:o 8.
184—246. 62 eri työliikettä puulle N:o 8.
247. Työkalujen kokoaminen.
248. Siirtyminen puulle N:o 4.
249. Työkalujen laskeminen.
250. Kuoriminen yläpuolelta (puu N:o 4).
251. Siirtyminen puulle N:o 5.
252. Kuoriminen yläpuolelta (puu N:o 5).
253. Siirtyminen puulle N: 6.
254. Kuoriminen yläpuolelta (puu N:o 6).
255. Siirtyminen puulle N:o 7.
256. Kuoriminen yläpuolelta (puu N:o 7).
257. Siirtyminen puulle N:o 4.
258. Työkalun vaihto.
259. Puun kääntäminen.
260. Työkalun vaihto.
261. Yläpuolen kuoriminen.
262. Työkalun vaihto.
263. Alapuolen kuoriminen.
264. Siirtyminen puulle N:o 7.
265. Työkalun vaihto.
266. Puun kääntäminen.
267. Työkalun vaihto.
268. Alapuolen kuoriminen.
269. Työkalun vaihto.
270. Yläpuolen kuoriminen.
271. Siirtyminen puulle N:o 6.
272. Työkalun vaihto.
273. Puun kääntäminen.
274. Työkalun vaihto.
275. Alapuolen kuoriminen.
276. Työkalun vaihto.
277. Yläpuolen kuoriminen.
278. Siirtyminen puulle N:o 5.
279. Työkalun vaihto.
280. Puun kääntäminen.
281. Työkalun vaihto.
282. Alapuolen kuoriminen.
283. Työkalun vaihto.
284. Yläpuolen kuoriminen.
285. Siirtyminen puulle N:o 4.
286. Työkalun vaihto.
287—295. Puun katkominen 3 kohdasta.
296. Siirtyminen puulle N:o 7.
297. Työkalun vaihto.
298—309. Puun katkominen 4 kohdasta.
310. Siirtyminen puulle N:o 6.
311. Työkalun vaihto.

312—323. Puun katkominen 4 kohdasta.
324. Siirtyminen puulle N:o 5.
325. Työkalun vaihto.
326—334. Puun katkominen 3 kohdasta.
335. Työkalun vaihto.
336. Pinonpohjan valitseminen.
337. Ensimmäisen pinonpääpuun kaato kirveellä ja karsiminen.
338. Siirtyminen.
339. Toisen pinonpääpuun kaato kirveellä ja karsiminen.
340. Siirtyminen.
341. Kolmannen pinonpääpuun kaato kirveellä.
342. Siirtyminen.
343. Neljännen pinonpääpuun kaato kirveellä.
344. Siirtyminen.
345. Viidennen tukipuuksi tarvittavan puun kaato.
346. Työkalun vaihto.
347. Pinon tukipuun katkominen N:o 1.
348. Sahausväli.
349. Katkominen N:o 2.
350. Sahausväli.
351. Katkominen N:o 3.
352. Sahausväli.
353. Työkalun vaihto.
354. Ensimmäinen teroitus.
355. Vaihto.
356. Toinen teroitus.
357. Vaihto.
358. Kolmas teroitus.
359. Vaihto.
360. Neljäs teroitus.
361. Vaihto.
362. Ensimmäinen sahaus koloa varten.
363. Vaihto.
364. Toinen sahaus koloa varten.
365. Vaihto.
366. Kolmas sahaus koloa varten.
367. Vaihto.
368. Neljäs sahaus koloa varten.
369. Vaihto.
370. Ensimmäisen pääpuun kolo.
371. Vaihto.
372. Toisen pääpuun kolo.
373. Vaihto.
374. Kolmannen pääpuun kolo.
375. Vaihto.
376. Neljännen pääpuun kolo.
377. Vaihto.
378. Ensimmäisen pääpuun pystytys.
379. Siirtyminen.
380. Toisen pääpuun ja tukipuun pystytys.
381. Siirtyminen.
382. Kolmannen pääpuun ja tukipuun pystytys.
383. Siirtyminen.
384. Neljännen pää- ja tukipuun pystytys.
385—416. 16 pinoriman teko.
417. Siirtyminen puulle N:o 4.
418—423. Pölkkyjen heitto pinoamispaikalle.
424. Siirtyminen puulle N:o 7.
425—432. Pölkkyjen heitto pinoamispaikalle.
433. Siirtyminen puulle N:o 6.
434—441. Pölkkyjen heitto pinoamispaikalle.
442. Siirtyminen puulle N:o 5.

443—449. Pölkkyjen heitto pinoamispaikalle.
450—467. Pinoaminen.
468. Siirtyminen puulle N:o 1.
469—484. 4 pölkyn kanto pinoamispaikalle.
485. Siirtyminen puulle N:o 2.
486—501. 4 pölkyn kanto pinoamispaikalle.
502. Siirtyminen puulle N:o 3.
503—507. 3 pölkyn siirto pinoamispaikalle.
508. Siirtyminen puulle N:o 8.
508—515. 4 pölkyn siirto pinoamispaikalle.
516—532. Pinonpohjan tekoa.
533—546. Pinon tukipuiden asettaminen.
546—612. Pinoaminen.

Edelläoleva luettelo on jäljennetty sellaisena, kuin se metsässä tehtiin. Siinä on, kuten lähemmin tarkastettaessa huomaa, epäjohdonmukaisuuksia. Paikoin on 2 tai useampiakin työliikkeitä luettu yhdeksi, paikoin ne taas ovat erotetut eri liikkeiksi. Paikoin taas näyttää siltä, että työliikkeitä on jossain liikeryhmissä enemmän, kuin niitä pitäisi olla, mutta tällaiset ryhmämerkinnät ovat varmasti oikeat, sillä niitä luettaessa on merkitty jokainen liike pisteellä samoin kuin esim. puunluvussa. Luettelosta selviää, että kahden propsipinon tekoon, joiden yhteinen kuutiomäärä on vähän yli 1.5 k-m³, on tarvittu ainakin 612 tehollista työliikettä. Tehottomat työliikkeet ja lepoajat puuttuvat ylläolevasta luettelosta miltei kokonaan. Luettelo, joka muuten lienee ainoa laatuaan, mitä milloinkaan on tehty, osoittanee, kuinka monimutkaista työtä on niinkin yksinkertaisena pidetty metsätyö kuin propsinteko. On kuitenkin huomattava, että jos tällaista ryhmätyötä tahdotaan työtehollisesti arvostella ja tätä varten käyttää elokuvakonetta, niin ei suinkaan riitä, että työntekijän liikkeitä seurataan ainoastaan maanpinnalta, vaan niitä on myös seurattava ilmasta. Kaikki siirtymisliikkeet ovat, jotta niihin menisi mahdollisimman vähän aikaa, suoritettavat suorinta tietä, ja tämän suorimman tien voi todeta ainoastaan ilmasta, s.o. ottamalla elokuva esim. jostain korkeasta puusta tai tornista.

Seuraavassa tullaan selostettaessa metsätöiden yksinkertaistuttamista yksityiskohtaisemmin tutkimaan ylläolevaa luetteloa, joten tällä kertaa vain todetaan, että jo muutamien kymmenien kuutiometrien propsintekoa tutkittaessa syntyy laaja ja vaikeasti käsiteltävä aineisto. Jos nim. tehottomat liikkeet ja lepoajat otetaan lukuun, niin silloin voidaan sanoa, että liikkeiden kokonaismäärä yhtä kuutiometriä kohti nousee lähes 1,000:nteen ja siis esim. 20 k-m³ kohti lähes 10,000:nteen. Kun työliikkeet sitäpaitsi ovat eri järjestyksissä, niin on jo parinkymmenen täl-

laisen työliikeselvityksen vertaaminen toisiinsa sangen suuritöinen tehtävä.

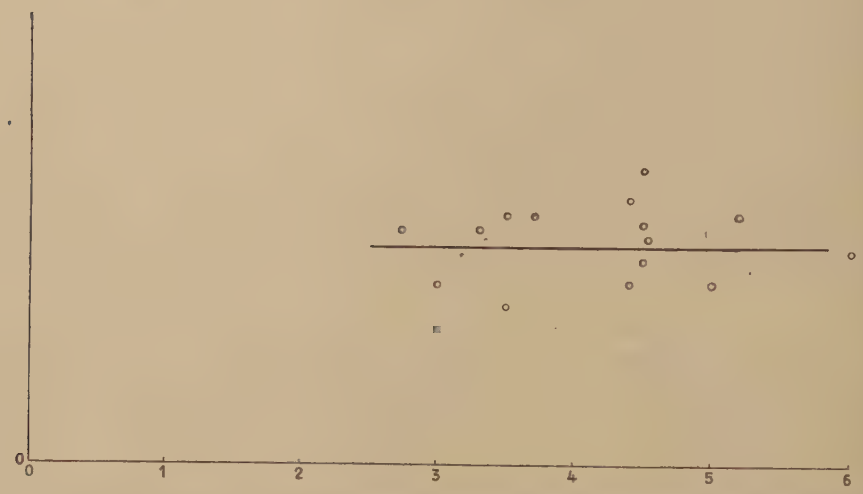
Edellä ei ole ensinkään otettu huomioon aikaa, jonka kukin työliike, oli se sitten tehollinen tai tehoton, on vaatinut. Jos vielä ajat olisivat otettavat huomioon, niin on helposti ymmärrettävää, että tehtävä laajenisi ainakin kaksinkertaiseksi. Sitäpaitsi on huomattava, että ryhmätyön aikoja ei voida tutkia ilman elokuvausta. Työliikkeiden järjestys on nim. siksi epäsäännöllinen, että aikamuistiinpanoja ei mitenkään ennätä tehdä.

Tästä syystä onkin, niinkuin edellä on mainittu, tyydytty ryhmätyön suhteen aikaan nähden tutkimaan ainoastaan työajan ajkaantumista *tehol-liseen aikaan* ja *hukka-aikaan*. Tutkimus on tehty erikseen *propseille*, *paperipuille* ja *haloille*.

1. *Propsit.*

Suurin osa propseista, joiden tekoa tutkittiin, olivat 5 $^1/_2$ engl. jalkaa pitkiä, ja niiden latvaläpimitta oli 4—5 $^1/_2$ engl. tuumaa. Poikkeustapauksessa tehtiin jokunen propsi, jonka pituus oli 10 jalkaa ja latvaläpimitta 5—6 tuumaa. Kun työ oli tehty ja propsit olivat pinotut valmiiseen pinoon ja siis työaika jaettu kahteen osaan, nim. tehollisen ja hukka-aikaan, niin seurasi tämän jälkeen puiden mittaus. Puut mitattiin siis pinoissa ollen. Mittaukset tehtiin siten, että läpimitat mitattiin senttimetreissä ja pituudet jaloissa, jonka jälkeen laskettiin kuutiomäärä ensin kiintokuutiometreissä ja tämä muutettiin kiintokuutiojaloiksi. Propsipinot olivat luonnollisesti eri suuria, ja vaihteli niiden kuutiosisällys 0.^{3236}—1.^{6768} k-m^3. Kaikkiaan tutkittiin 19 pinon valmistus siten, kuin edellä siv. 34 on selostettu. Pinojen kappaleluvut vaihtelivat 12—43. Tavara oli siis propsitavaraksi verrattain järeää; pientä tavaraa ei ollut sanottavasti joukossa. Ylläolevien kappalelukujen perusteella laskettiin sitten keskimääräinen kuutiomäärä kappaletta kohti kussakin pinossa. Sitäpaitsi laskettiin, jakamalla tehollinen aika kuutiomäärällä kuutiojaloissa, tehollinen aika kuutiojalkaa kohti sekunneissa, ja taas, jakamalla hukka-aika kunkin pinon kappalemäärällä, kappaleaika.

Näiden viimemainittujen lukujen perusteella on piirretty graafillinen esitys, kuva 1. Jos kappaleajoista otetaan punnitsematon keskiarvo, niin se tulee olemaan 133 sekuntia. Jos taas kuutiomäärät tasoitetaan graafillisesti, niin huomataan, että tasoitusviiva tulee olemaan miltei X-akselin suuntainen suora viiva, joka leikkaa Y-akselin ordinaatan + 133 kohdalla.



Kuva 1. Mäntypropsien kuutiojalka-aika ordinaatalla ja kuutiosisällys kj:ssa abskissana.

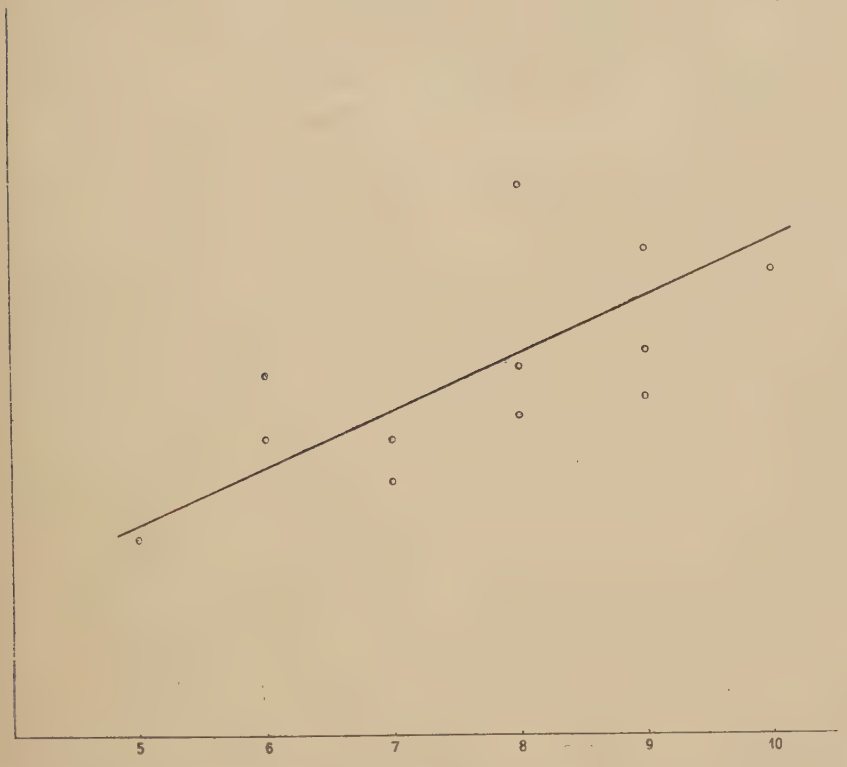
Tämä graafillinen esitys todistaa selvästi, että kuutiojalka-aika on kuutioyksikköä kohti sama kaikille valmistetuille kuutiosisällyksille. Mitään kohoamista tai laskemista ei graafillisen esityksen perusteella voida todeta. Siis sen kokoisiin propseihin nähden, joita koe koskee, pitää paikkansa sama asia, jonka RONGE on todennut sahapuihin nähden, nim. että kuutiojalka-aika on riippumaton kuutiosisällyksestä eli että samaa kuutiojalka-aikaa voidaan käyttää kaikille ylläoleville propsimitoille.

Propsien *kuutiojalka-aika on 2.2 minuuttia*, jolloin keskipituudeksi voidaan katsoa 4—5 engl. jalkaa. Tähän verrattavaa lukua ei ole muualta saatavissa.

Hukka-aika on 1.2 minuuttia. Tähän voidaan verrata RONGEn LUNDGRENin tutkimuksien perusteella tekemiä laskelmia hiilipuun teosta, joiden hukka-ajan voi katsoa suunnilleen vastaavaksi. LUNDGRENin tutkimusten perusteella laskettu hukka-aika on 58 sekuntia. Tällöin ei kuitenkaan kuoriminen ole ollut läheskään niin perinpohjainen kuin tekijän tutkimassa propsinteossa, jotapaitsi puut ovat olleet hieman pitemmät.

2. *Paperipuut.*

Paperipuut, joiden tekoa on tutkittu, täyttivät latvasta kuoren alta vähintäin 10 sm. Ne kuorittiin puolipuhtaiksi. Suurin osa paperipuista ladottiin yhden p-m³ pinoihin, mutta osaksi sai työläinen myös latoa ne



Kuva 2. Kuusipropsien kuutiojalka-aika (ordinaatalla) ja kuutiosisällys kj:ssa abskissana.

$^1/_2$ p-m³ pinoihin. Täten tuli pinojen kuutiosisällys olemaan 0.$_{3984}$—0.$_{9898}$ k-m³. On huomattava, etteivät tavalliset pinot sisällä näin suuria kiinteitä kuutioita, joka riippuu siitä, että pinot teetettiin tavallista runsaammiksi. Tällä seikalla on oma syynsä, nim. se, että pinojen kutistuminen on tahdottu ottaa huomioon ja samalla myös ottaa huomioon k a i k k i kuljetuksen aikana tapahtuva pinojen väheneminen, jotta siis työteholaskelmia ja kannattavaisuuslaskelmia tehtäessä voitaisiin otaksua, että täten lasketut luvut pitävät paikkansa silloin, kuin on kysymys pinomittaisesta kuutiosta kuivana ja kuorittuna tehtaalla. Nämä pinot tulevat siis kuutiomäärälleen sisältämään myöskin tehtaalla tulevan kuorimishukan. Kappaleluvut vaihtelivat 44—103. *Kuutiojalka-aika* ja *kappaleaika* ovat lasketut samalla tavalla kuin edellisessäkin. Graafillinen esitys, kuva 2,

osoittaa, että kuutiojalka-aika todennäköisesti vähenee kuutiosisällyksen kohotessa. Tämä riippuu siitä, että tyviosien sahaustyö on tehokkaampaa kuin latvaosien. Jos esim. ajatellaan, että on sahattava 15 sm läpimittainen ja 12 sm läpimittainen puu, niin ei näiden sahausajalla ole huomattavaa eroa, mutta sitävastoin on niiden kuutiosisällyksillä tuntuva ero.

Myöskin kappaleaika näyttää hieman laskeutuvan kuutiosisällyksen lisääntyessä. Tämä ilmiö tuskin lienee säännöllinen, paremminkin riippunee se vain aineiston satunnaisesta jakaantumisesta, sillä jos tarkastetaan yksityisiä pisteitä, niin ne sijaitsevat koordinaatiston eri ordinaatoilla jokseenkin samoilla paikoilla. Keskimääräinen *tehollinen aika kuutiojalkaa kohti on paperipuille 1.7* ja *kappaleaika eli hukka-aika 0.4 minuuttia.* Lukuja, joihin näitä voitaisiin verrata, ei ole. Mutta verrattuina propseille saatuihin lukuihin ovat ne täysin johdonmukaiset. Kuoriminenhan toimitetaan kuorimalla puu ennen katkomista, jotavastoin katkomistyötä tulee propseille vähemmän. Katkomistyötä tulee paperipuukuutiojalkaa kohti enemmän kuin propsikuutiojalkaa kohti, mutta kuorimistyö, joka on aikaa vaativampaa, on paperipuukuutiojalkaa kohti pienempi. On nim. huomattava, että sekä paperipuut että propsit kuorittiin samalla tavalla. Sitävastoin on mänty vaikeampi kuoria kuin kuusi, ja myös tämä seikka on ollut tehollista aikaa lisäämässä. Se, että paperipuiden kappaleaika on näin paljon pienempi kuin propsien, voi näyttää yllättävältä, mutta itse asiassa on tämä aivan luonnollista senvuoksi, että lyhyempiä kappaleita käsiteltäessä, jotka ovat aina samanpituisia ja joiden latvaläpimittoja ei tarvitse mitata, menee vähemmän aikaa hukkaan.

3. *Halot.*

Halkoja tehtäessä on mitattu 10 pinoa. Puut olivat suoria, hyvin kasvaneita hieskoivuja, joista osia olisi voitu käyttää faneeripuuksi, jos ne olisivat olleet edullisemmalla paikalla ja jos niitä olisi ollut enemmän. Ne olivat siis erittäin hyvää halkometsää ja puita, jollaisia ei tavallisissa oloissa haloiksi tehdä. Syy, minkä vuoksi ne otettiin tutkittaviksi, oli se, että halonhakkuun tutkiminen on hyvin vaikeata silloin, kuin on kysymyksessä tavallinen halonteko latvuksista tai se tapaus, että samasta puusta tehdään muutakin tavaraa kuin halkoja. Tutkittu työ ei siis ole tyypillinen, mutta saadaan sen kautta kuitenkin jonkunlainen käsitys muutamista tärkeistä halonteon yhteydessä olevista seikoista. Tehdyt halot olivat puolikashalkoja, ja pinot olivat runsaat, niinkuin kuutiomääristä näkyi.

Tehlliseksi ajaksi saatiin 0.8 minuuttia kuutiojalkaa kohti ja kappaleajaksi 0.2 minuuttia.

Näihin verrattavia lukuja ei myöskään ole olemassa. Se tavara, joka tässä tehtiin haloiksi, oli paremminkin verrattavissa siihen havupuutavaraan, joka tehtiin propseiksi tai paperipuiksi, ja osaksi sitä suurimittaisempaakin. Tarkoitus oli saada verratuiksi toisiinsa työajan jakaantumista propsien, paperipuiden ja halkojen teossa, ja senvuoksi koetettiin valita mahdollisimman samanlaiset olosuhteet, mutta toiselta puolen täytyi tutkia niiden puiden hakkuuta, joita hakkuualoilla oli tutkimukseen käytettävissä.

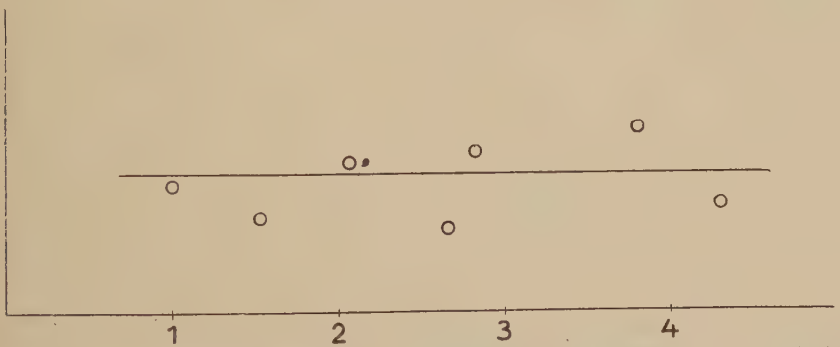
Mainittakoon kuitenkin, että RONGEN laskelmien mukaan saadaan LUNDGRENin aineiston perusteella seuraava kaksiaikalauseke haloille:

$$75 \text{ sek. pr } \frac{\text{k-m}^3}{100};$$
$$16 \text{ » » kpl.}$$

Tekijän tutkimusten mukaan tulee tekijän aineiston perusteella laskettu kaksiaikalauseke olemaan:

$$16 \text{ sek. pr } \frac{\text{k-m}^3}{100};$$
$$11 \text{ » » kpl.}$$

Vertailu osoittaa, että tekijä on saanut tehollisen ajan huomattavasti paljon pienemmäksi kuin se on ylläolevien ruotsalaisten tutkimusten mukaan. Sen tuntemuksen perusteella, mikä tekijällä tällaisesta hukka-



Kuva 3. Halonhakkuun tehollinen kuutiojalka-aika (ordinaatalla) ja kuutiosisällykset, yksikkö $^1/_2$ kj. (abskissalla).

ajasta yleensä on, on kuitenkin LUNDGREN-RONGEN tehollinen aika erikoisen suuri. Tämä riippuu siitä, että haloiksi on hakattu niinkin pieniä puita kuin 2—3 sm latvaläpimittaisia, joten siis halkojen joukossa on ollut hyvin paljon hidastekoista katkaisuhalkoa. Tästä syystä on aivan selvä asia, että tehollinen aika on näin korkea. Hukka-aikojen ero on myös ymmärrettävissä sekin, mutta ovat hukka-ajat kokolailla yhtäpitävät, kun ottaa huomioon ne olosuhteet, joissa kumpikin työ on suoritettu.

Graafillinen esitys, kuva 3, osoittaa, että halonhakkuun tehollinen kuutiojalka-aika on miltei riippumaton yksityisten halkaistujen kappaleiden kuutiosisällyksestä. Keskimääräinen käyrä leikkaa Y-akselin + 46 kohdalla, ja on tehollisten aikojen punnitsematon keskiarvo 46.1. Kappaleaikaa osoittava käyrä on samalla tavalla X-akselin suuntainen, leikaten sen suunnilleen + 11 kohdalla.

4. Yleisiä huomioita pinopuutavaran ryhmätyöstä.

Edelläolevasta selviää, että pinopuun teko voidaan, kun on kysymys työvaikeudesta, ryhmittää alkaen vaikeimmasta helpoimpaan, seuraavaan järjestykseen: I propsit, II paperipuut ja III halot. Jos tarkastetaan hukka-aikoja, niin huomataan, että propsien hukka-aika on huomattavan suuri molempien viimeksimainittujen hukka-aikoihin verrattuna. Propsien valmistus olisi siis koetettava järjestää siten, että niiden valmistuksen hukka-aikaa voitaisiin vähentää.

Paperipuiden ja halkojen teko on sitävastoin sangen tehokasta työtä. On kuitenkin huomattava, että jos hukka-ajat lasketaan jotain kuutioyksikköä kohti, esim. p-m³ kohti, niin silloin tullaan hieman erilaiseen käsitykseen. Paperipuu- ja halkopinossa on kappaleiden lukumäärä suuri, 60—110 kpl. ja enemmänkin, joten siis kappaleaika kuitenkin käy tuntuvaksi. Työtehon ero ei siis ole niin suuri, kuin se ensi silmäyksellä näyttää. Tästä syystä on myös tälläkin alalla parantamisen varaa. Halonteko on kuitenkin, se olkoon jo tässä yhteydessä mainittu, sangen tehokasta työtä. Varsinkin on tätä puiden halkaiseminen, mutta myös halkojen katkosahaukset syystä, että kuorellinen halkopuu on helpompi käsitellä kuin propsit ja paperipuut, joiden liukkaus kuorittuina tekee niiden siirtelemisen jonkun verran hankalaksi.

E. Yksikkötyö.

Yksikkötyön tutkiminen pinopuita tehtäessä on mahdollinen joko siten, että tutkimukset tehdään silloin, kuin yksinäisiä puita kaadetaan, tai anne-

taan työntekijän kaataa ja valmistaa ryhmissäkin olevat puut yksitellen. On huomattava, ettei täten saatua kokonaisaikaa voida pitää normaalista työsuoritusaikaa vastaavana. Kun työntekijä joutuu kaatamaan ja pätkimään yhden puun kerrallaan, niin hän tulee tehneeksi monta turhaa työliikettä. Pinopuutavaraa tehtäessä on ryhmätyö edullisempi kuin yksikkötyö. Yksikkötyön tutkimuksella ei tästä syystä olekaan suoranaista merkitystä kokonaistyöaikaan ja kokonaistyösuoritukseen nähden, vaan ainoastaan työn erinäisiin osiin nähden. Mutta kun työ tehdään määrätyssä, edeltäpäin sovitussa järjestyksessä, niin voidaan muistiinpanot tehdä erehtymättä: tiedetään aina pitää esillä seuraava sareke, jotta siihen voidaan merkitä siihen kuuluva muistiinpano.

On myös selvää, ettei työtahti eikä kunkin yksityisen työn suoritus tule tapahtumaan tällaisessa, edeltäpäin sovitussa yksikkötyössä samalla tavalla kuin ryhmätyössä, eivätkä myöskään yksikkötyön työsuoritusajat tule olemaan samat kuin ryhmätyön. Työntekijä ei saa tehdä työtä, niinkuin hän on tottunut, ja senvuoksi tulevat varsinkin hukka-ajat aivan erilaisiksi kuin ryhmätyössä. Mutta joka tapauksessa tarjoaa yksikkötyön tutkiminen mahdollisuuksia monien tärkeiden työtehokysymysten selvittelyyn.

Ajatellaan esim., että seurataan puun katkomissahausta. Heti kun saha alkaa leikata, pannaan sekuntimittari liikkeelle ja pysäytetään se heti sahauksen pysähtyessä. Kun puu on katkottu, mitataan jokaisen katkotun kappaleen läpimitta, jolloin saadaan tietää, kuinka pitkä aika on kulunut eri läpimittaisten puukappaleiden katkosahaukseen.

Voidaan myös tehdä päinvastoin. Sekuntimittari pannaan käyntiin joka kerta, kuin sahaus on loppunut, ja pysäytetään heti, kun uusi sahaus alkaa. Näin jatketaan, kunnes koko puu on katkaistu. Tällä tavalla tullaan mitanneeksi sahausten väliajat, ja saadaan siis tietää, kuinka paljon aikaa on kulunut lepoon kunkin sahauksen välillä, sahattavan puun sahausasentoon asettamiseen, mahdolliseen mittaukseen y.m.

Voidaan myös seurata ainoastaan kuorimistyötä. Tällöin on paras, että annetaan työläisen suorittaa kuoriminen yhdellä kertaa, ja kun perästäpäin mitataan kuorittu puu, niin saadaan tietää, kuinka pitkä aika on kulunut määrätynmittaisen puun kuorimiseen. Samaan tapaan voidaan myös mitata puun karsimiseen kuluva aika.

Tällä tavalla saadaan lukuja, jotka selvittävät työn yksityiskohtia. Niiden avulla saadaan tietää, kuinka paljon tehollista aikaa työn eri momentteihin on käytetty. Tosin on sangen vaikea mitata saman puun kaikkia momentteja, mutta jos otaksutaan, että työvaikeus on, useampia

samalla maalla ja vielä lähellä toisiaan kasvavia suunnilleen samanmittaisia puita puutavaraksi valmistettaessa, suunnilleen sama, niin voidaan täten suoritetun tutkimuksen perusteella päästä keskimääräisiin lukuihin, jotka valaisevat työn yksityiskohtia.

Nämä luvut eivät ole täsmällisesti oikeat. Oikeat luvut saataisiin selville työtä tutkimalla sellaisena kuin se käytännössä kulloinkin suoritetaan. Mutta, kuten yllä on osoitettu, ei tällaisten absoluuttisten lukujen mittaaminen ole tämän yhteydessä ollut mahdollista. Tästä syystä onkin seuraavassa esiintyviä yksikkötyön lukuja pidettävä suhdelukuina, joita voidaan verrata toisiinsa ja joiden perusteella voidaan tehdä ainoastaan relatiivisia johtopäätöksiä.

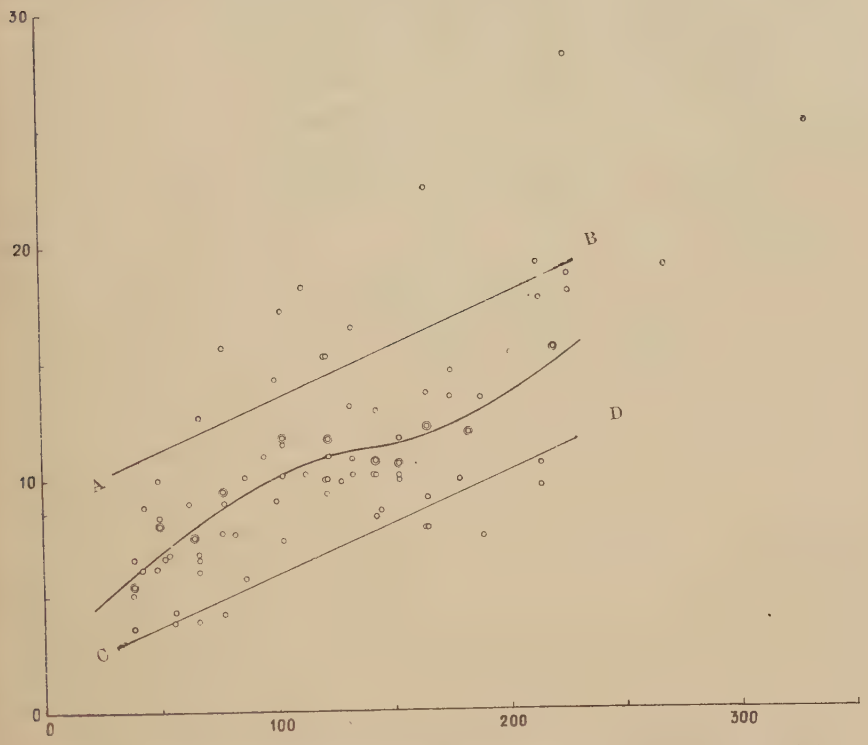
Ryhmätyötä tutkittaessa on koetettu selvitellä seuraavat pääkysymykset:

1. *Läpimitan ja katkosahausajan keskinäisestä suhteesta.*
2. *Kuorimisaikaan ja kuorimisvaikeuteen vaikuttavat seikat.*
3. *Karsimisaikaan ja karsimisvaikeuteen vaikuttavat seikat.*
4. *Pinoamisaikaan ja pinoamisvaikeuteen vaikuttavat seikat.*
5. *Mitä on hukka-aika?*
6. *Miten voidaan metsätyössä määritellä lepoajat?*

1. *Läpimitan ja katkosahausajan keskinäisestä suhteesta.*

On selvää, että aika, joka tarvitaan jonkun puun katkomiseksi sahalla, on riippuvainen siitä, kuinka paksu puu on, s.o. puun läpimitasta. Jos ajatellaan, että saha leikkaa kohtisuoraan ohutta lautaa, niin voidaan ajatella, että laudan leveys ja sahausvaikeus ovat suoraan verrannolliset toisiinsa. Jos saha esim. jokaisella vedolla leikkaa $^1/_2$ sm, niin se 10:llä vedolla leikkaa 5 sm. On selvää, että jos sahattavana on kapea lauta, esim. ainoastaan 1 sm paksuinen, niin asianlaita on likimäärin tämä. Pian tullaan nim. huomaamaan, ettei asia ole näin yksinkertainen. Jos lauta on hyvin paksu, sanotaan 1 m paksuinen, niin havaitaan pian, ettei edes koneellinen saha leikkaa jokaista 5 sm samassa ajassa. Tähän on syynä se, että puu on erilainen eri kohdiltaan, että sahanterä alkaa sahattaessa kuumeta ja siis muuttaa kovuuttansa, ja ennen kaikkea se, että sahanterän hankaus sahattavaa pintaa vastaan suurenee.

Jos ajatellaan, että 1 sm levyisen laudan sijasta olisi sahattavana esim. 4 sm levyinen lauta, niin huomattaisiin pian, ettei sen 1 sm sahata samassa ajassa kuin edellistä 1:htä sm. Hyvin pian voitaisiinkin kokeiluilla todeta, ettei sahausvaikeus ole sahattavan laudan paksuuden eikä



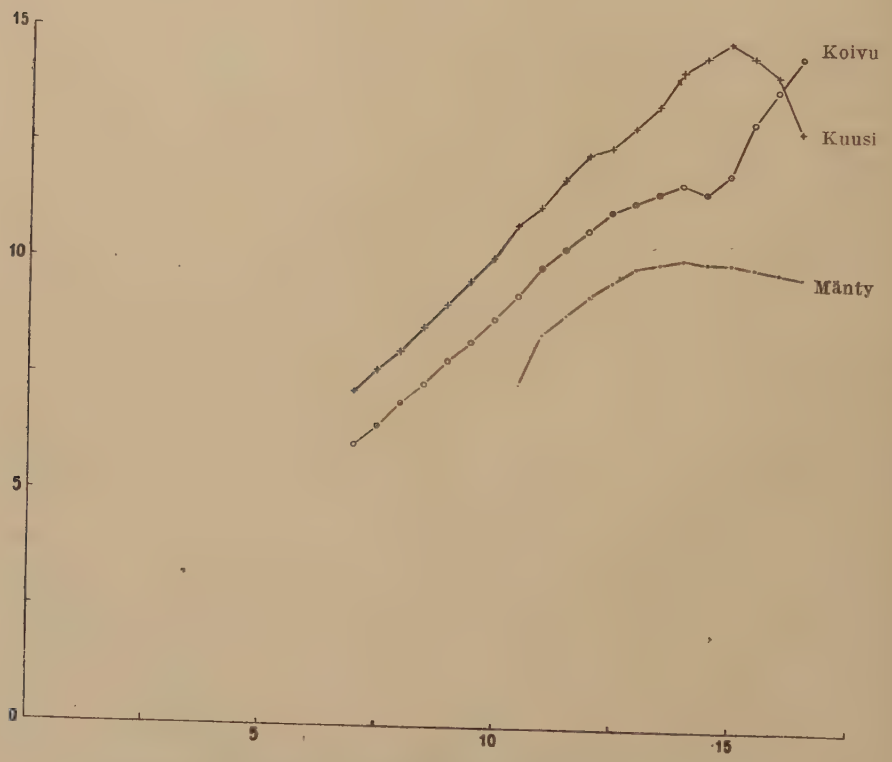
Kuva 4. Eräs katkosahausta esittävä diagrammi. Abskissoina pinta-alat, ordinaattoina ajat.

myöskään sen leveyden eikä edes niiden tulon, s.o. sahatun poikkileikkauspinta-alan suoraviivainen funktio, jotavastoin huomattaisiin, että sahausaika kuitenkin on pinta-alan selvä funktio.

Kun seuraavassa on tutkittu katkosahausta, niin on otaksuttu, että sahausaika on riippuvainen poikkileikkauspinta-alasta. On siis menetelty siten, että suorakulmaisessa koordinaatistossa on abskissoiksi merkitty poikkileikkauspinta-alat ja ordinaatoiksi sahausajat. Täten on piirretty kolme diagrammia, yksi männylle, yksi kuuselle ja yksi koivulle. Täten saatujen pistediagrammojen laadusta antaa käsityksen kuva 4. Kuten näkyy, ovat pisteet kokolailla hajalla toisistaan, mutta jäävät kuitenkin viivojen AB ja CD väliin. Tämä osoittaa, että suurin osa katkaisuajoista on ollut säännöllinen, mutta että myös löytyy aikoja, jotka ovat olleet joko poikkeuksellisen alhaisia tai poikkeuksellisen korkeita. Tällai-

set poikkeukselliset ajat ovat voineet riippua joko siitä, että puu on sahauskohdalla sattunut olemaan kovempaa, tai siitä, että sahaajan asento on ollut epäedullinen, tai muista tämäntapaisista satunnaisista seikoista. Mitä enemmän mittauksia tehtäisiin, sitä harvinaisemmiksi tällaiset poikkeustapaukset todennäköisesti tulisivat, ja sitä lähemmäksi toisiaan siirtyisi todennäköisesti suurin osa pisteitä samalla ordinaatalla.

Tämän jälkeen on laskettu kunkin ordinaatan säännöllisten pisteiden punnittu keskimäärä. Täten on määritelty diagrammaan merkityt tummemmat pisteet. Kun keskimääräinen käyrä on piirretty, on ohjeena käytetty sekä näiden kautta piirrettyä keskimääräistä käyrää että pisteiden yleistä sijaitsemista koordinaatistossa.



Kuva 5. Eri puulajien katkosahausvaikeus graafillisesti esitettynä. (Abskissana läpimitta sm:issä, ordinaattana aika sek:issa).

—×—×—× Kuusi —o—o—o Koivu —.—.—. Mänty

Täten saadut käyrät osoittavat sahausajan ja sahatun pintaalan suhdetta toisiinsa. Ne osoittavat siis, kuinka monta neliömillimetriä sekunnissa sahataan silloin, kuin puun poikkileikkauspinta-ala on 50, 60 . . . 100, 150 j.n.e. mm². Kun senjälkeen abskissa-akselille on merkitty läpimittoja 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5 j.n.e. vastaavat kohdat ja näistä pisteistä vedetyt kohtisuorat pidennetty, kunnes ne leikkaavat käyrää, niin leikkauspisteiden ordinaatat osoittavat kutakin läpimittaa vastaavia sahausaikoja. Näiden perusteella on piirretty diagrammi 5. Kun tarkastetaan männyn ja kuusen graafillista esitystä, niin huomataan, että sekä männyn että kuusen käyrät ovat eräässä suhteessa samanlaiset. Niillä on kummallakin huomattavissa kulminatiokohta, joka sijaitsee noin 14—16 sm välillä. Kun puu on pienempi kuin noin 14—16 sm läpimitaltaan, niin on se helpompi sahata kuin 14—16 sm läpimittainen puu, ja samoin on se helpompi katkaista sahalla silloin, kuin sen läpimitta on tätä suurempi.

Edelläolevan perusteella voidaan siis lyhyesti lausua seuraava johtopäätös: pieniä puita sahattaessa menee pinta-alayksikköä kohti vähemmän aikaa kuin sahattaessa puita, joiden läpimitta on 14—16 sm tienoilla, joiden katkominen on vaikeinta. Tämän jälkeen taas katkominen käy helpommaksi ainakin joillekin seuraaville läpimitoille, mutta suoritetuista tutkimuksista ei selviä, tullaanko taas myöhemmin läpimittoihin, joiden sahausvaikeus suurenee.

Koivun suhteen ovat luvut hieman erilaiset. Näyttää siltä, kuin sahausaika lisääntyisi jokseenkin suoraviivaisesti puun diametrin lisääntyessä. Selvää on, ettei tämäkään lisääntyminen voi jatkua rajattomiin ja että se käsittää siis ainoastaan ne läpimitat, joita on tutkittu, joten siis tässäkin tapauksessa lopulta täytyy tulla läpimittoja, joissa sahausvaikeuden väheneminen pysähtyy.

Diagrammi osoittaa sitäpaitsi eri puulajien sahausvaikeutta. Siitä selviää m.m., että männyn katkominen on kaikkein helpointa, tämän jälkeen seuraa järjestyksessä kuusi ja lopulta koivu.

Ylläolevien tuloksien johdosta mainittakoon seuraavaa.

Kuinka on ensinnäkin selitettävissä se seikka, että kuusen ja männyn sahausvaikeudella on selvä maximinsa, jota ei esim. koivulla ole? Tässä suhteessa on huomattava, että koivupuulla ei ole niin selvää eroa pintapuun ja sydänpuun ominaisuuksien välillä kuin havupuilla. Varsinkin on katkomissahauksessa huomattava merkitys sillä seikalla, että havupuut ovat jakaantuneet kahteen aivan jyrkästi erilaiseen osaan, nim. sydänpuuhun ja pintapuuhun. Mitä tulee puun vesipitoisuuteen, niin koivulla

ei ole edes siinä merkityksessä sydänpuuta, että sydänpuun vesipitoisuus olisi pienempi kuin pintapuun.

Suurta puuta sahattaessa joudutaan sahaamaan suhteellisesti enemmän kuivaa sydänpuuta, jossa ei ole juoksevaa pihkaa, ja senvuoksi käy sahaus helpommaksi. Koivussa taas ei sahausvaikeuden suhteen ole kovin suurta eroa sydänpuun ja pintapuun välillä, ja tästä syystä on suurempaa koivua helpompi sahata kuin pientä, sillä johonkin rajaan saakka saha vaikuttaa tehokkaammasti suuremmassa kuin pienemmässä puussa.

Edelläesitetyt käyrät osoittavat, että kuusi on vaikeampaa sahata kuin mänty ja koivu. Kuinka on tämä seikka yhtäpitävä sen tosiasian kanssa, että kuusi on pehmeämpää puuta kuin nämä molemmat. Tämä riippuu siitä, ettei puun kovuutta ole mitattu sahan, vaan aivan toisenlaisten välineiden avulla. Sitäpaitsi on huomattava, että sahausvaikeus on riippuvainen monesta muusta seikasta kuin puun kovuudesta, esim. siitä, onko saha mahdollisesti ollut sopivampi koivun ja männyn sahaukseen kuin kuusen j.n.e. Tästä syystä ei ilman muuta voida ylläolevan perusteella väittääkään, että kuusen sahaus olisi vaikeampaa kuin männyn tai koivun, mutta että näin todennäköisesti on asianlaita. Ja tämä riippuu siitä, että kuusi on erittäin sitkeätä puuta ja senvuoksi sen syyt antavat sahauksessa aina perään, ennenkuin ne katkeavat. Voidaan nim. ajatella, että tämä venuttava liike rasittaa sahaajaa. Asia on aivan sama, jos ajatellaan, että esim. olisi katkottava sahalla useita rinnatusten asetettuja nauhoja, jotka antavat perään, tai nauhoja, jotka eivät anna perään.

2. Kuorimisaikaan ja kuorimisvaikeuteen vaikuttavat seikat.

Kuorimisvaikeutta on tutkittu mäntypropsille ja kuusipaperipuulle. Työntekijä on siis saamansa määräyksen mukaan puun kaadettuaan kuorinut siitä sen osan, joka myöhemmin on valmistettu näiksi puutavaralajeiksi. Näin ei suinkaan aina tehdä käytännössä, vaan tapahtuu kuoriminen usein eri osissa, niinkuin esim. siv. 40—44 esitetystä propsintekoa osoittavasta työselityksestä näkyy. Tämän jälkeen on kuorittu kappale mitattu sellaisina pätkinä, joiksi se on katkottu. Tästä syystä ovat propsit tulleet eri pitkiksi, jotavastoin paperipuut ovat aina olleet yhtä pitkiä, nim. 1 m pituisia. Tämän jälkeen on laskettu sekä paperipuiden että propsien manttelipinta keskeltä mitatun läpimitan perusteella. Tästä selviää, etteivät propsien ja paperipuiden manttelipinnat ole toisiinsa verrannollisia syystä, että paperipuiden manttelipinnat on laskettu useampien ja lähempänä toisiaan tehtyjen mittauksien perusteella. Ero ei ole kuitenkaan kovin

suuri, sillä puut ovat olleet suorarunkoisia, ja kummassakin tapauksessa on otettu laskuihin koko varsinainen rungonosa, sikäli kuin se on propsiksi tai paperipuuksi kelvannut. Näin on saatu tietää, kuinka monta neliösenttimetriä manttelipintaa on kuorittu, jotapaitsi on mitattu koko kuorimiseen menevä aika.

Tämän jälkeen on piirretty käyrät 6 ja 7, joissa abskissoina on manttelipinta-ala neliösenttimetreissä ja ordinaattoina kuorimisaika sekunneissa.

On huomattava, ettei kuorituista puista katkottujen pätkien lukumäärä ole kovin paljon vaihdellut ja etteivät pölkkyjen läpimitatkaan ole olleet kovin erilaisia.

Graafilliset esitykset osoittavat seuraavaa.

Männyn manttelipinta-alan kasvaessa noin 200 sm^2:stä 500 sm^2:iin, lisääntyy kuorimiseen menevä aika hitaasti suoraviivaisesti. Tämä merkitsee sitä, että manttelipinta-ala on jonkunlainen mitta kuorimisvaikeudelle.

Sama seikka on myös todettavissa kuuseen nähden, paitsi että käyrän kohoaminen tapahtuu nopeammin kuin männylle.

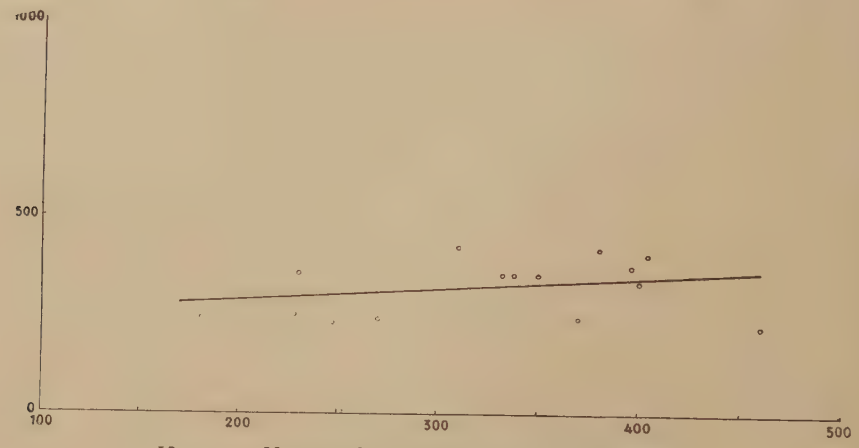
Tämä todistaa sitä, että, kun on kysymys paperi- ja propsipuiksi käytettävien puiden, siis sellaisten puiden kuorimisesta, jotka yleensä eivät täytä sahapuiden mittoja ja joiden kuori vielä on ohut ja joista koko paperipuuksi tai propsipuuksi kelpaava osa kuoritaan, niin yleensä siis kuorimisvaikeus, s.o. kuorimiseen käytettävä aika, on riippuvainen manttelipinta-alasta ja kuusella enemmän kuin männyllä.

Sitäpaitsi osoittavat kyseenalaiset käyrät, ettei tämänkokoisen männyn ja kuusen kuorimisvaikeudella ole sanottavaa eroa. Männyn kuori on tosin paksumpi kuin kuusen, mutta kuusi taas on oksaisempi, joten nämä molemmat seikat vaikuttavat tasoittavasti kuorimisaikaan.

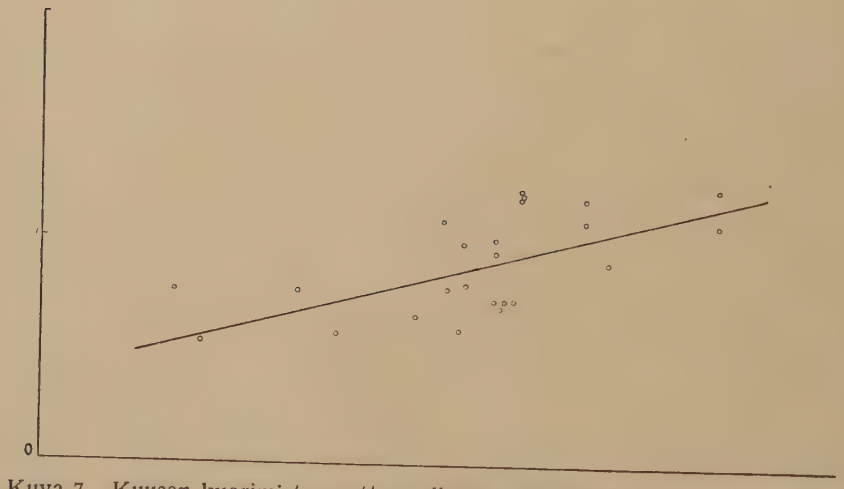
Jos sitävastoin on kysymys yhtä pitkistä, mutta eri läpimittaisista puista, niin silloin ei kuorimisvaikeus enään vaihtele manttelipinta-alan suuruuden mukaan. Todennäköistä on, että kuorimisvaikeus lisääntyy suurimmissa propsi- ja paperipuissa ja myöskin pienemmissä propsi- ja paperipuissa, jotavastoin noin 10—13 sm mittaiset puut ovat helpoimmat kuoria.

Jos taas ajatellaan, että on kuorittava kaksi eri pitkää kappaletta, joiden manttelipinta-ala on sama, niin eivät tietysti pienet pituus erot, 4—6 jalkaa, resp. 1.22—1.83 m, vaikuta sanottavasti asiaan. Mutta jos pituusero ylittää tämän määrän, niin käy pitemmän pölkyn kuoriminen hankalammaksi kuin lyhyemmän.

Edelläolevien kuorimiskäyrien suhteen on nimenomaan huomautettava,



Kuva 6. Männyn kuorimista osottava diagrammi.



Kuva 7. Kuusen kuorimista osottava diagrammi (Mittakaava = kuvassa 6).

että ne osoittavat kesän aikana, kesäkuun puolivälistä heinäkuun puoliväliin, ja heti kaadon jälkeen suoritettua kuorimista. Mainittakoon tässä yhteydessä, että työtulokset ovat luonnollisesti aivan erilaiset, jos kuoriminen toimitetaan senjälkeen kuin puu on pätkitty. Sensijaan, että heti kaadon jälkeen suoritetussa kuorimisessa ja puu yhtenä pätkänä kuorittaessa kuoriminen voidaan suorittaa koko lailla tehokkaasti, vaatii lyhyi-

den pätkien kuoriminen useita siirtoliikkeitä, joten tehollinen aika lisääntyy, jotapaitsi jokaista kappaletta kohti tulee myös enemmän hukkaanmennyttä aikaa.

3. *Karsimisaikaan ja karsimisvaikeuteen vaikuttavat seikat.*

Jos ajatellaan seikkoja, joista karsimiseen menevä aika riippuu, niin ovat näistä ehdottomasti tärkeimmät *oksien koko* ja *oksien lukumäärä.* Varsinkin on oksien koolla suuri merkitys, sillä jos oksat ovat pieniä, niin on niiden karsiminen helppoa, vaikka niitä olisi paljonkin. Yleensä on säännöllisen tiheässä metsässä kasvava mänty joko oksatonta tai on sillä sangen pienet oksat. Niinpiankuin metsä on tullut siihen ikään, että siitä hakataan propseja, ovat alemmat oksat alkaneet kuivua ja hävitä, joten latvus on sangen lyhyt, vaihdellen sen pituus tekijän tutkimusten mukaan 2.8—6.0 metriin. Kuusipaperipuu on huomattavasti oksaisempaa säännöllisen tiheässäkin metsässä, niin että suunnilleen samanmittaisen kuusen latvuksen pituus vaihtelee 5—10 m:iin. Tällaisten puiden oksat ovat siksi hennot, että työmies katkaisee ne yhdellä kirveeniskulla. Kun puu karsitaan pintaa myöten, niin katkeaa vielä oksa, jonka läpimitta on noin 3 sm vaiheilla, yhdellä iskulla. Jos oksan läpimitta on alle 1.3 sm, niin tällaisia oksia pyhkäistään vielä tekijän huomioiden mukaan useampia kerrallaan yhdellä iskulla. Voidaan siis sanoa, että puun karsimisaika pitenee huomattavasti senmukaan, kumpaanko yllämainituista luokista sen oksat keskimääräisesti kuuluvat. Tästä syystä ovatkin puut karsimisaikoja tutkittaessa luokiteltavat eri oksaisuusluokkiin. Rongen luokittelu on seuraava:

I. Oksaton kuusi.
II. Vähäoksainen kuusi (mera kvistig).
III. Karhakkakuusi (mycket risig).
IV. Oksaton mänty.
V. Karkeaoksaisempi mänty (mera grovkvistig tall).

Tekijä on tutkinut sellaisten puiden karsimisaikoja, jotka ovat pidettävät Rongen luokituksen mukaan oksattomina ja joiden oksien läpimitta siis keskimäärin on ollut 1.3 sm ja sitä pienempi, sekä sellaisia puita, joiden oksien läpimitat ovat vaihdelleet 1.3—3 sm. Kun silmäillään Rongen luokitusta, niin on luultavaa, että tämänkokoisilla oksilla varustetut puut ovat luetut joko normaalisiksi tai vähäoksaisiksi.

Kun siis on otaksuttu, että oksien keskimääräinen paksuus on tutkittavissa puissa ollut määrättyjen rajojen sisäpuolella, että on ollut kysymys

samasta puulajista, että puut sitäpaitsi ovat kasvaneet samalla maalla ja ovat samanikäisiä, niin on selvää, että karsimisvaikeus lopulta jää riippuvaksi latvuksen pituudesta. Tästä syystä onkin karsimisaikoja tutkittaessa otettu selville,missä määrin latvuksen pituus, kun edellämainitut edellytykset otetaan huomioon, vaikuttaa karsimisaikaan. Tästä syystä on piirretty diagrammeja, joissa abskissoina on latvuksen pituus, s.o.latvuksen karsittavan osan pituus, ja ordinaattoina karsimisaika. Luonnollisesti vaikuttaa karsimisvaikeuteen myös puun läpimitta tai oikeammin sanoen latvuksen manttelipinta. Mutta tämä seikka tulee jo latvuksen pituusmitan perusteella otetuksi huomioon, sillä mitä pitempi latvus säännöllisen tiheässä metsikössä kasvaneella puulla on, sitä suurempi on myös latvuksen sisälle jäänyt manttelipinta.

Näiden monimutkaisten graafillisten tutkimusten tuloksena on ollut, että karsimisajat ovat latvuksen pituuksien ollessa 3—6 m pysyneet muuttumattomina. Vaikka työvaikeus selvästi on suurempi silloin, kuin karsitaan esim. 6 m pituinen latvus kuin karsittaessa 3 m pituinen latvus, niin on työaika jäänyt yhtä suureksi. Tämä seikka voi tuntua epätodenmukaiselta, mutta itse asiassa se on helposti selitettävissä. Tutkituissa tapauksissa on työmies tarvinnut yhtä monta kirveenpyhkäisyä pyhkäistäkseen latvan puhtaaksi oksista 6-metriselle kuin 3-metriselle puulle. Sitävastoin hänen on tietysti täytynyt käyttää 6-metristä puuta karsiessaan enemmän työvoimaa, joten hän esim. väsyy enemmän 6-metrisen kuin 3 metrisen puun karsittuaan. Hänen täytyy siis edellisessä tapauksessa levätä lyhyempien aikojen perästä, ja tästä syystä tulee edellisessä tapauksessa karsimisen hukka-aika suuremmaksi kuin jälkimmäisessä, ja siis työ kokonaisuudessaan vaatimaan pitemmän ajan.

Tällaisten pienioksaisten mäntyjen ja kuusien kuorimiseen menee suunnilleen yhtä pitkä aika. Niinpä menee männyn, jonka latvus on 5 m pitkä, karsimiseen 48 sekuntia ja samankokoisen kuusen karsimiseen 47 sekuntia. Kuusien, joiden karsittavan latvuksen pituus on 5—10 m, kuorimisaika saadaan yhtälöstä

$$(117—47) : (10—5) = y : x;$$
$$y = 14\,x.$$

Ylläolevan yhtälön perusteella voitanee laskea karsimisaika säännöllisessä metsikössä kasvaneille n.k. oksattomille kuusille ja männyille. Vaikkei ylläesitetty käyrä osoitakaan, että männyn kuorimisaika pitenisi latvuksen pidetessä, niin on huomattava, että tutkitut männyn latvukset ovat olleet korkeintaan 6 m pitkiä. Jos ne sitävastoin olisivat olleet tätä

pitempiä, niin on selvää, että myös tehollinen kuorimistyö olisi lisääntynyt samassa suhteessa kuin latvuksen pituuskin.

Sitäpaitsi on tutkittu sellaisten puiden kuorimista, joiden oksien vahvuus vaihtelee 1.3—3 sm. Tällöin on huomattu, että myöskin tässä tapauksessa latvuksen pituus hyvin soveltuu karsimisen mitaksi, mutta että karsimisaika on tuntuvasti pitempi. Jos karsimisaika, niinkuin työajat edellisessä, lasketaan minuuteissa kuutiojalkaa kohti, niin on karsimistyöhön menevä tehollinen aika kuuselle ja männylle edelläolevat edellytykset huomioonottaen, keskimäärin 0.3 minuuttia tehollista aikaa kj. kohti. Jos tällaista kuutiojalka-aikaa käytetään perusaikana, niin on siitä vähennettävä 0.1 minuuttia siinä tapauksessa, että on kysymyksessä n.k. oksaton kuusi, ja 0.2 minuuttia siinä tapauksessa, että on kysymyksessä n.k. oksaton mänty. Jos taas on kysymyksessä oksaiset mäntymetsät, joiden oksien läpimitta siis on keskimäärin yli 3 sm, niin silloin on tähän aikaan lisättävä 0.1—0.3 minuuttia. Jos on kysymyksessä yhtä karkeaoksainen kuusimetsä, on lisäys 0.2—0.4 minuuttia. Kaikkein vaikeimpia ovat tietysti karsia erittäin karkeaoksaiset kuuset, jolloin tähän tehol liseen aikaan on lisättävä jopa 0.7 minuuttia.

4. Pinoamisaikaan ja pinoamisvaikeuteen vaikuttavat seikat.

Metsäpinojen suhteen asetetaan yleensä meillä kaikkialla suunnilleen samat vaatimukset. Yleensä ei pinon suuruudella olé sanottavaa vaikutusta pinon tiheyteen. Tästä syystä ei pinoon irtomittaista kuutiometriä kohti sisältyvään kiinteään kuutiomäärään paljonkaan vaikuta se, onko pino $^1/_2$ p-m^3, 1 p-m^3 j.n.e. Jos kahteen pinoon ladottavat puut ovat saman matkan päässä pinon pohjasta, niin merkitsee kuitenkin pienen pinon latominen ajanhukkaa, sillä pientäkin pinoa varten on tehtävä aluspuut ja tukipuut. Näiden tekemiseen menee tavallisesti keskimäärin 1′ 40″ otaksuen, että pinon aluspuiden ja tukipuiden aineet saadaan läheltä. Tähän sisältyy myös pinonpohjan raivaaminen. Kuten edellä siv. 40—44 olevasta selostuksesta näkyy, menee näihin alkuvalmistuksiin monta työliikettä.

Itse pinoamisaika jakaantuu kahteen osaan, pölkkyjen siirtämiseen pinottavalle paikalle ja pinon latomiseen. Jos pinonpohja on siksi lähellä sitä paikkaa, jossa pölkyt ovat tehdyt, ja pölkyt ovat lyhyitä, niin voidaan jokainen pölkky nopeasti heittää pinoamispaikalle. Aika lisääntyy huomattavasti, jos pölkyt ovat kannettavat. Jos otaksutaan, että pölkyt voi-

daan heittää pinoamispaikalle, niin tällöin menee siirtämiseen sangen pieni aika. Kuhunkin heittoon menee suunnilleen 1 sekunti ja kuhunkin nostoon suunnilleen 1 sekunti eli paperipuupinoa kohti, jossa on 60 pölkkyä, menee siis aikaa 120 sekuntia. Halkopinon puiden siirtoon menevä aika on suunnilleen sama, 2.0 minuuttia. Propsipinon laita on vähän toinen senvuoksi, että kappaleet voivat olla hankalampia liikutella, luonnollisesti varsinkin pitemmät propsit, mutta itse asiassa ei ero ole kovin suuri, joten tässäkin tapauksessa voidaan käyttää samoja aikoja. Seuraa sitten puiden latominen pinoon. Tämän luulisi menevän suunnilleen yhtä lyhyessä ajassa kuin pölkkyjen siirtämisen pinolle. On kuitenkin huomattava, että on tehtävä eräitä esitöitä. On ensinnäkin asetettava paikalleen aluspuut ja pääpuut. Näiden asetukseen menee noin pari minuuttia (85—125 sek.). Jos aluspuita on asetettava 4, niinkuin propsipinoon asetetaan, niin silloin luonnollisesti tähän menee kaksinkertainen aika.

Kun siis pinon pohjapuut ja tukipuut on pantu paikalleen, seuraa pinon latominen. Se aika, jonka tämä vaatii, riippuu luonnollisesti siitä, kuinka monta kappaletta on ladottava ja kuinka paljon kukin kappale painaa ja kuinka mukavasti kukin kappale voidaan nostaa pinoon. Vaikka kappaleet ovat heitetyt pinoamispaikalle, niin ei niitä vielä kaikkia voida nostaa suorastaan pinoon, vaan on pinoojan ehkä otettava askel tai pari pölkkyyn ulottuakseen. Että painon vaikutus tässä suhteessa on huomattava, näkyy siitä, että halkojen ja paperipuiden latomisajalla ei käytännössä ole kovinkaan suurta eroa. Vaikka paperipuita on pinossa 60—70 kpl. ja halkoja pinossa 100—130 kpl. p-m^3 kohti, niin on latomisaika kummassakin tapauksessa suunnilleen sama, nim. noin 8—9 minuuttia. Jos paperipuun pinoaminen voi tapahtua edullisesti ja ilman häiriöitä, päästään 6 minuutilla.

Kuten ylläolevasta näkyy, menee pinoamiseen huomattava aika. Jos edellämainitut ajat lasketaan yhteen, niin saadaan pyöreissä luvuissa keskimääräksi 11 minuuttia, joka kuutiojalkaa kohti merkitsee *kokonaisaikaa* 0.4 minuuttia. Jos ajatellaan, että jokainen kappale pinossa on keskimäärin 0.2 kuutiojalkaa, niin edellä olevan mukaan on tehollinen aika kuutiojalkaa kohti paperipuille 1.7 minuuttia ja siis tavallista paperipuukuutiometriä kohti 42.5 minuuttia, ja kun tähän vielä lisätään hukka-aika 24 minuuttia, niin saadan kokonaisajaksi 66.5 minuuttia. Kun pinoamiseen menevä aika oli kaikkiaan 11 minuuttia, niin huomataan, että pinoamiseen menee noin $^1/_6$ koko työajasta. Itse asiassa menee esim. halkojen ja propsien pinoamiseen suhteellisesti vielä pitempi aika.

5. *Mitä on hukka-aika?*

Rongen hukka-aika ei ole, kuten jo edellisestä on selvinnyt, sama kuin työtehotutkimuksissa käytetty hukka-aika (allowance). Siihen sisältyy niim. paljon tehollisen työn momentteja, m.m. kaikki siirrot. Työtehotutkimuksissa taas hukka-aikaan kuuluvat seuraavat osat:

1) Persoonallinen hukka-aika.
2) Välttämättömät viivytykset.
3) Työn erikoislaadusta ja työn olosuhteista johtuvat viivytykset.
4) Väsymyksestä johtuvat viivytykset.

* * *

1) *Persoonallisen hukka-ajan* käsite selviää seuraavasta. Otaksutaan, että kaksi työläistä kaataa, karsii, kuorii ja tekee tukeiksi sahapuita. Toinen suorittaa nopeammin esim. katkomisen ja karsimisen, toinen taas nopeammin kuorimisen. Toinen on nopeampi siirroissa, toinen taas hitaampi. Lopputuloksena on, että kummankin lopullinen työtulos on sama. Jos sitävastoin työn yksityisiä momentteja verrataan toisiinsa, niin on niissä kummallakin työntekijällä toiseensa verrattuna erilainen hukka-aika. Tällainen hukka-aika on juuri persoonallista hukka-aikaa. Sen ei siis tarvitse merkitä sitä, ettei työntekijää voitaisi käyttää kyseenalaiseen työhön, vaan on sillä merkitys esim. työn jakamisessa sopiviin osiin. Suurin tulos saavutetaan siten, että kukin työntekijä sijoitetaan sellaiseen työhön, jossa hänen persoonallinen hukka-aikansa on mahdollisimman pieni.

2) *Välttämättömiä viivytyksiä* esiintyy aina työssä. Sahaa on teroitettava määräaikojen kuluttua, autorenkaisiin on pumputtava ilmaa, koneita on rasvattava j.n.e. Tämäntapaiset viivytykset voidaan monissa töissä hyvin helposti laskea edeltäkäsin, mutta hyvin paljon esiintyy myös sellaisia viivytyksiä, joita ei voida edeltäpäin määrätä. Näiden selvillesaaminen käy mahdolliseksi vasta pitempiaikaisen tilaston perusteella. Varsinkin metsätöissä on tässä suhteessa tehtävä paljon havaintoja, ennenkuin voidaan päästä luotettaviin kokemuslukuihin.

3) *Työn erikoislaadusta ja työn olosuhteista johtuvat viivytykset.* Ajatellaan, että työmies nostaa kiviä kuormaan. Niin kauan aikaa kuin kivet ovat sen kokoisia, että hän voi kunkin kiven helposti nostaa, sujuu työ säännöllisessä tahdissa. Mutta kun nostettavaksi tulee tavallista suurempi kivi, niin silloin on työmiehen turvauduttava joko toisen apuun tai esim. tehtävä laitteita, joiden avulla hän saa kiven kuormaan. Työmies, joka käsittelee tukkeja, joutuu hyvin usein viivyttämään työtänsä tämän-

tapaisten seikkojen vuoksi. Viivytyksiä syntyy esim. silloin, kun metsä on liika harvaa, kun siinä on tavallista hankalampi liikkua (esim. paksun lumen aikana) j.n.e. Myöskin tällaiset työn laadusta ja työn olosuhteista riippuvat viivytykset ovat otettavat huomioon. Niistä päästään selville vasta laajojen tutkimusten perusteella, ja ne johtavat tavallisesti työn luokitteluun eri vaikeusasteisiin senmukaan, kuinka paljon nämä viivytykset vaikuttavat kokonaisaikaan.

4) *Väsymyksestä johtuvista viivytyksistä* on edellä (siv. 37—39) puhuttu. Niiden merkitys ei metsätyössä ole niin suuri kuin esim. tehdastyössä. Metsätyö on laadultaan hyvin vaihtelevaa ja sen suhteen pitää paikkansa sananparsi: »työn vaihtelu on lepoa». Metsätyössä tulee työläinen työn kestäessä vaihtamaan työasentoa ja työkalua ja voi silloin lepuuttaa edellisessä työssä rasittuneita jäseniään. Siirtyminen puulta puulle on myös lepoa sekin, ainakin osaksi. Mutta joka tapauksessa on metsätyössä, niinkuin kaikissa muissakin töissä, otettava huomioon lepoajat. Ne ovat ainakin otettavat huomioon laskuissa, vaikkei niiden sijoittaminen voi tapahtua yhtä kaavamaisesti kuin monessa tehdastyössä.

Niinkuin edellisestä huomataan, voidaan siis työn hukka-aika (allowance) helposti analysoida. Sen analysoiminen ei myöskään metsätyön alalla tuota sanottavia vaikeuksia. On vain kysymys siitä, mistä päästä analysoiminen on alettava. Tässä suhteessa ei käsittääksemme kuitenkaan voine olla olemassa kovinkaan suuria erimielisyyksiä. Kaikkein tärkeintä on aluksi ottaa selville persoonallinen hukka-aika. Ennenkuin vakinainen työntekijä otetaan työhön, on tutkittava hänen työtänsä ja sen perusteella koetettava jakaa hänelle juuri sellaiset työt, jotka hän voi suorittaa mahdollisimman pienellä hukka-ajalla. Tällä tavalla on voitu metsätöissä saavuttaa melkoisia työnsäästöjä. Saksalaiset kokeilut ovat osoittaneet, että on voitu päästä aina 20 %:iin.

Tämän jälkeen on tärkeintä tutkia työn erikoisluonteesta ja työn olosuhteista johtuvia viivytyksiä. Metsätyön suhteen on siis tutkittava, mitä metsän tiheys, kappaleiden lukumäärä, metsätyyppi, ilman lämpötila, kuoren vahvuus, metsän oksaisuus, maan kivisyys j.n.e. vaikuttavat työtuloksiin.

Tällaisten seikkojen tutkiminen on siksi laajatöistä ja vaatii siksi suuria kustannuksia, ettei allekirjoittaneella ole ollut siihen tilaisuutta. Tekijä on kuitenkin tehnyt havaintoja tässä yhteydessä olevista seikoista, ja esitetään niistä tehtyjä johtopäätöksiä tämän teoksen viimeisessä luvussa, sikäli kuin ne ovat tarpeellisia sanotussa luvussa esitettyjen tarkoitusperien saavuttamiseksi.

6. *Miten voidaan metsätyössä määritellä lepoajat?*

Edellä mainittiin niistä tekijöistä, joista hukka-aika on kokoonpantu. Hukka-aika on riippuvainen työn laadusta, ollen se esim. naistyöntekijällä erilainen kuin miestyöntekijällä, metsätyössä erilainen kuin tehdastyössä j.n.e. Jos ajatellaan, että metsätyö olisi standardisoitu ja sille siis määrätty standardiajat, niin voidaan myös sanoa, että metsätyön hukka-aika on paljon suurempi % standardiajasta kuin esim. tehdastyön. Konepajoissa ja työssä, joka suoritetaan paikallaan, on hukka-aika 25 %. Metsätyössä on hukka-aika suurempi kuin tehollinen työaika tai on edellämainittu % ainakin paljon suurempi kuin tehdastyössä.

Mutta miten voidaan erottaa tästä hukka-ajasta varsinaiset lepohetket? Edellä on siv. 37—39 puhuttu keinoista, joilla voidaan määrätä, milloin työntekijä on väsynyt. Jo tästä lyhyestä yleissilmäyksestä selviää, ettei tällä alalla toistaiseksi ole keksitty käytännöllisiä ja samalla tieteellisesti päteviä koneellisia menettelytapoja. Väsymyksen tutkiminen on siksi hankalaa, että tieteellisesti tarkkojen keskimääräisten tuloksien saavuttaminen on usein käytännöllisesti mahdotonta. Tieteellisiä menettelytapoja ei siis voidakaan käyttää muussa tarkoituksessa kuin käytännöllisellä tavalla määrättyjen tuloksien kontrolloimiseen.

Hukka-aika sinänsä voidaan helposti määrätä. Jos ajatellaan, että on määrätty persoonallinen hukka-aika, välttämättömät viivytykset ja työn erikoislaadusta johtuvat viivytykset mitattuina aikamitalla, niin vähentämällä näiden yhteinen aika koko hukka-ajasta saadaan teoreettisesti välttämätön lepoaika. Tämä lepoaika voidaan määritellä esim. kappaletta kohti, työtuntia kohti, työpäivää kohti j.n.e., riippuen siitä, mikä tapa kulloinkin on sopivin.

Mutta myös näiden muiden hukka-ajan elementtien määrääminen metsätyössä tuottaa vaikeuksia. Kuten edellä on mainittu, eivät metsätyön työliikkeet ole yhtä helposti erotettavissa toisistaan kuin esim.tehdastyön. Tästä syystä onkin metsätyötä alkeellisesti tutkittaessa täytynyt aluksi tyytyä sentapaiseen hukka-aikaan, jota esim. Ronge on käyttänyt. Mutta Rongen menettelytavalla on se vika, ettei sen perusteella voida ensinkään suunnitella parannuksia työntekotapoihin. Se on oikeastaan hyvin steriili menettely, sillä tavallaan Ronge otaksuu, että hänen tutkimansa parhaat työläiset jo omaavat niin suuren taidon työn suorituksessa, kuin alalla käytännössä voidaan saavuttaa.

Näin ei kuitenkaan ole meneteltävä, sillä ilman muuta voidaan pitää varmana, ettei kouluuttamaton metsätyöläinen ole voinut päästä alansa huippusaavutuksiin.

Kysymys siitä, milloinka työntekijä on väsynyt vai ei, voidaan ratkaista kahdessa mielessä. Voidaan tutkia, onko työntekijä työstä tullessaan yhtä hyvässä kunnossa kuin työhön lähtiessään, tai voidaan tutkia, onko hän yleensä kestänyt työnteon aiheuttamaa rasitusta ilman, että siitä on hänelle haittaa, lähinnä ruumiillista. Selvää on, että työ aina kuluttaa ja että edellisessäkään tapauksessa ei voida vaatia enempää kuin, että työläinen yön levättyään seuraavana aamuna on yhtä hyvässä kunnossa kuin edellisenä päivänä työhön lähtiessään. Se, että työ ei yleensä käy liika rasittavaksi, on seikka, joka voidaan välttää jo säännöstelemällä työaika ja asettamalla työlle erinäisiä vaatimuksia, jotka takaavat, ettei se käy terveydelle vaaralliseksi.

Jos siis halutaan määritellä lepoaikoja, niin on edellytettävä, että tällaiset yleiset vaatimukset työnjälkeiseen lepoon ja työn terveydellisyyteen nähden on täytetty. Tällöin saakin kysymys aivan toisen luonteen. Astuu esille kysymys siitä, kuinka pitkien väliaikojen perästä ja kuinka pitkiä lepoaikoja on säännösteltävä, jotta työläinen voisi rasittumatta ja kunnossa pysyen saada aikaan mahdollisimman suuren tehollisen työmäärän työpäivän aikana. On siis kysymys lepohetkistä eli hengähdyspausseista. Kun tyydytään ainoastaan näiden selvittämiseen, niin käy tehtävä paljon helpommaksi. Se voidaan suorittaa kokeellisesti, vaikka sitä varten tarvitaankin paljon havaintoja.

Tämä tapahtuu seuraavalla tavalla.

Hankitaan esim. 100 kpl. suunnilleen samanmittaista, esim. latvasta 30 sm täyttävää oksatonta sahapuuta samasta metsikosta. Kukin tällainen pölkky voidaan asettaa telineelle, jossa siitä helposti voidaan sahata esim. 5 sm paksuisia kiekkoja. Teline on sellainen, että siinä tukki voidaan koneellisesti siirtää eteenpäin sellaisen välimatkan, kuin sahaus vaatii, joten sahaaja voi heti kiekon irroitettuaan siirtyä seuraavaa sahaamaan. Sahaukselle määrätään tahti, jota on noudatettava. Niin kauan aikaa kuin sahaaja jaksaa noudattaa tahtia, ei hän tunne pakottavaa väsymystä, mutta niinpiankuin hänen on tahdista luovuttava, on hän väsynyt. Tahti pannaan merkille siten, että luetaan, kuinka monta kertaa saha on liikkunut joissain määräajassa tai lyödään tahtia metronoomilla.

Tällä tavalla saa siis sahaaja jatkaa siksi, kunnes hän on väsynyt, jonka jälkeen hänelle määrätään joku lepoaika. Jos sahaaja ei tämän jälkeen jaksa tehdä läheskään samaa työtä kuin edellisellä kerralla, on selvää, että lepoaika on ollut liian lyhyt. Kun tehdään kokeita useita lepoaikoja ja sahausaikoja käyttäen, niin voidaan monien kokeiden jälkeen löytää sel-

lainen työnteon ja levon suhde, jota käyttäen aikaansaadaan mahdollisimman suuri määrä tehollista työtä.

Täten kokeellisesti määriteltyjä lepoaikoja voidaan metsätöissä ani harvoin sellaisinaan käyttää. Voidaan ainoastaan määritellä muutamia selviä tapauksia, esim. lepoaika oksatonta puuta sahattaessa, lepoaika oksaista puuta sahattaessa, lepoaika kuivaa puuta sahattaessa, lepoaika tuoretta puuta sahattaessa j.n.e. Tällaisten lepoaikojen määrääminen voi olla ainoastaan jonkunlaisena ohjeena työkaavoja laadittaessa. Tällä alalla, niinkuin kaikilla muillakin, täytyy työkaavojen suunnittelijalla olla käytännöllistä kokemusta ja arvostelukykyä voidaakseen sovelluttaa täten saavutetut kaavamaiset tulokset käytäntöön.

Jo ylläolevasta selvinnee, ettei tekijällä ole ollut tilaisuutta siksi laajojen tutkimuksien tekemiseen, kuin sopivien lepohetkien pituuden ja sijoittamisen määrääminen pinopuun teossa edellyttäisi. Tekijä on kuitenkin yrittänyt asiaan perehtyä ja on tutkimusten perusteella tullut siihen tulokseen, että esim. suurien sahapuiden katkosahauksessa jo jokaisen 10 minuutin sahauksen perästä on varattava 2 minuutin hengähdyshetki ja että suurimittaisia lehtipuita sahattaessa päästään parempiin tuloksiin, jos tällainen hengähdyshetki varataan joka 5 minuutin sahauksen jälkeen.

Nämä tulokset eivät kuitenkaan ole millään tavalla yleispäteviä jo siitä syystä, että tutkimusaineisto on ollut pieni ja käsittänyt hyvin erilaista puutavaraa. Nämä luvut ovat mainitut ainoastaan sen vuoksi, että niiden perusteella selviää, että varsinaisten hengähdyspaussien tarve ei metsätyössä ole kovinkaan suuri. Tähän vaikuttaa m.m. se, että työmies ei ole riippuvainen koneista. Hän on, niin sanoaksemme, oma herransa. Koska hän ei ole riippuvainen koneista, ei häneltä vaadita samaa jännitystä kuin siltä, joka tekee työtä koneella. Hän voi, niinkuin edellä mainittiin, työtä tehdessään, vieläpä puuta miltei koneellisesti poikki sahatessaan, ottaa mukavampia asentoja, vaihtaa kättä j.n.e., s.o. käyttää myös hyväkseen metsätöille ominaisia tapoja lepuuttaa ruumistaan ja sen lukemattomia aivan lyhyitä lepohetkiä. Ylläolevasta selvinnee myös, ettei lepohetkien määräämisellä metsätyössä ole samaa merkitystä kuin esim. teollisuustöissä.

IV.

Johtopäätöksiä metsätyön tieteellisestä suunnittelusta.

Edellä on selostettu tutkimuksia metsätyön suorituksesta ja esitetty niiden tuloksia. Tarkoituksena on ollut selvittää meillä suoritetun metsätyön luonnetta yleensä ja erikoisesti tutkia pinopuun tekoa. Ne tulokset, jotka edellä on esitetty, ovat sellaisia, ettei niitä sellaisinaan voida yleistää. Arvostelukykyiselle käytännönmiehelle ne kuitenkin voivat olla ohjeena tähän alaan kuuluvia kysymyksiä ratkaistaessa.

Tutkimukset käsittävät *nykyisten työsuhteiden selvittämisen* eli toisin sanoen ne ovat pääpiirteittäin tehdyt niiden seikkojen selvillesaamiseksi, jotka ovat välttämättömät tuntea, *ennenkuin työmenetelmiä voidaan ryhtyä parantamaan*, s.o. taylorismin alustavan tutkimuksen. Työtieteen alalla on, varsinkin tehdastyöhön nähden, päästy moniin kokemuksiin, ja empiirisellä tavalla johdettuihin kaavoihin, mutta metsätyön alalla ei näitä sellaisinaan voida käyttää. Sen kokemuksen perusteella, minkä tekijä on edellä esitettyjen tutkimusten kautta saavuttanut, haluaa tekijä myös esittää yleispiirteisen ohjelman taylorismin toisen asteen toteuttamiseksi metsätöiden alalla.

Ensimmäinen tehtävä on tärkeimpien työmomenttien standardiaikojen määrääminen. Standardiajalla ymmärretään aikaa, joka saadaan kun todellinen keskimääräinen nettotyöaika kerrotaan kullekin työlle tai työnlaadulle tai kokonaistyölle ominaisella tasoitustekijällä (leveling factor). Leveling factor taas on riippuvainen 4:stä tekijästä: taito, yritys, kunto ja johdonmukaisuus (skill, effort, condition, and consistency). Näiden arvostelemista varten on oma luokittelunsa, esim. skill on jaettu seuraaviin luokkiin: superskill (A1, A2), exellent (B1, B2), good (C1, C2), average (D), fair (E1, E2), poor (F1, F2). Jos työ on suoritettu saaden arvostelun good C1, niin merkitään sen lukuarvoksi $0.^{05}$, jos arvostelu on fair E2, niin arvostelu on $-0.^{02}$ j.n.e. Näiden lukujen summa lisätään lukuun $1.^{00}$, ja näin saatu luku on juuri edellämainittu leveling factor.

Standardiaika käsittää siis nettovalmistusajan ja hukka-ajan hengähdyspausseja lukuunottamatta. Leveling factorin määrääminen metsä-

töissä on kuitenkin sangen vaikeata. Se tulee perustumaan enemmän tai vähemmän subjektiiviseen arvosteluun, jotapaitsi metsätöissä työ jo samalla työmaalla suoritetaan hyvin erilaisissa olosuhteissa, joten arvostelua ei voida tehdä niin koneellisesti kuin tehdastyössä. Tehdastyössä voidaan kokolailla tarkoin määritellä, kun on kysymys esim. yrityksestä, mitä sen eri asteilla tarkoitetaan, mutta metsätyössä eivät tätä varten laaditut luokittelut sovellu. Tästä syystä onkin metsätyössä käytettävä toisenlaisia menettelytapoja.

Tekijä puolestaan ehdottaa käytettäväksi n.k. 30 %:n metoodia, joka esim. puun katkomiseen sovellettuna olisi seuraava.

Katkomiseen käytetyt ajat merkitään sillä tavalla kuin siv. 30—31 on selostettu puita katkottaessa. Tämän jälkeen luokitellaan ajat minimiajasta ylöspäin. Näistä luokista valitaan 5 edullista. Ajatellaan esim., että minimiaika on 30 sek. Viisi ensimmäistä luokkaa ja niiden varianttien lukumäärä olkoot esim. seuraavat:

I.	30—34.9 sek.	2 tapausta
II.	35—39.9 »	4 »
III.	40—44.9 »	3 »
IV.	45—49.9 »	8 »
V.	50— »	3 »
	Yhteensä	20 »

Prosenttiluvut ovat seuraavat: I — 10 %, II — 20 %, III — 15 %, IV — 40 % ja V — 15 %.

Koska prosenttiluku luokassa IV on suurempi kuin 30, otaksutaan, että standardiaika on etsittävä tästä luokasta, ollen se siis 45—49.9 sekuntia eli keskimäärin 47 1/2 sekuntia.

Tätä n.k. 30 %:n menettelytapaa on kokeiltu sadoissa tuhansissa erilaisissa aikatutkimuksissa, ja on se vienyt tyydyttäviin tuloksiin. Se on keksitty empiiristä tietä, mutta voidaan sen oikeutus matemaattisesti todistaa.

Aivan samalla tavalla kuin 30 %:n metoodia voidaan käyttää kvalifisoitujen tehollisten työaikojen standardisoimiseen, voidaan sitä myös käyttää kvalifisoitujen kokonaisaikojen, kvalifisoitujen hukka-aikojen j.n.e. standardisoimiseen.

Otaksutaan siis, että on laskettava kvalifisoitu hukka-aika tukinteolle esim. 12-tuumaisesta sahapuusta. Kun useita kokeita, ainakin noin parikymmentä, on tehty mahdollisimman samanlaisissa olosuhteissa ja siis

määrätty kaikkiin työliikkeisiin yhteensä kuluva aika kussakin tapauksessa, niin määrätään edellämainitulla tavalla tehollinen standardiaika. Sitäpaitsi on tutkittu kokonaistyöajat, jolloin luonnollisesti taas 30 %:n menettelyn perusteella on eliminoitava kaikki poikkeukselliset tapaukset. Kun standardisoidusta kokonaistyöajasta vähennetään standardisoitu tehollinen työaika, saadaan standardisoitu hukka-aika.

Tämä hukka-aika voidaan vielä helposti jakaa kahteen osaan käyttäen LOWRYN y.m. selostamaa menettelytapaa. Se on seuraava.

Otaksutaan, että tehollinen työaika yksikköä kohti on T ja sen valmistusaika kokonaisuudessaan on S. Tällöin on

$TL = S$, jossa L = edellämainittu leveling factor. Ja

$$L = \frac{S}{T}.$$

Jos työntekijä alkaa väsyä, on

$TL > S$ eli, jos erotusta merkitään d:llä, on

$TL - d = S$. Jos otetaan kysymykseen N kappaleen (esim. koko päivän) valmistus ja tehollisen ajan summa merkitään O:lla, niin on:

$$OL - D = NS \text{ ja}$$
$$D = OL - NS.$$

Jos tahdotaan tietää, kuinka monta %:ia D on kokonaistyöajasta, saadaan se yhtälöstä

$$p : 100 = OL - NS : NS;$$

$$p = 100\left(\frac{OL - NS}{NS}\right) = 100\left(\frac{OL}{NS} - 1\right).$$

Käyttämällä p:tä voidaan siis määrätä, kuinka pitkä aika työtä voidaan tehdä ilman, että väsymys siihen vaikuttaa, ja siis välillisesti erottaa hukka-ajasta lepohetket.

Kuten ylläolevasta selviää, on menettelytapa sangen yksinkertainen. Kaikkein paras on ensin suorittaa tutkimukset säännöllisissä oloissa: tasaisella maalla sijaitsevassa, säännöllisen tiheässä metsikössä, jossa eivät otettavat puudimensiot suuresti vaihtele. On todennäköistä, että jo noin parinsadan puun tekoa seuraamalla voidaan päästä sellaisiin tutkimuksiin, joiden perusteella voidaan ruveta työmenetelmiä korjaamaan.

Otaksutaan, että ollaan esim. selvillä siitä, että 12-tuumainen puu voidaan katkaista 47 $^1/_2$ sekunnissa. Tämä arvo on kuitenkin paljon pienempi

kuin esim. aikamittausten aritmeettinen keskiarvo. Se saatiin 20 parhaan tuloksen perusteella, jotavastoin muita tuloksia esim. tässä tapauksessa oli yli 80. Tiedetään siis, että työ voidaan suorittaa 47 $^1/_2$:ssa sekunnissa, mutta todellisuudessa tarvitsee työläinen siihen 60 sekuntia. Missä on vika?

Nyt on aika ruveta tutkimaan työliikkeitä. Tiedetään, että kun työliikkeestä poistetaan kaikki liiat liikkeet, niin päästään ainakin tuohon 47 $^1/_2$ sekuntiin. Että näin on asianlaita, on nim. varmaa tai ainakin erittäin todennäköistä. Jo seuraamalla tarkkaan työtä ja vertaamalla eri työntekijöiden työmenetelmiä toisiinsa voidaan ilman koneellista apua tehdä korjauksia, mutta usein ovat virheet työnteossa siksi vaikeasti löydettävissä, että on käytettävä avuksi elokuvaa. Elokuvaamalla työliike ja suurikokoinen sekuntimittari samalla kertaa saadaan tutkimusaineisto, jonka avulla voidaan tutkia liikkeen pienimpiäkin yksityiskohtia. Usein vielä asetetaan työntekijän taakse ruutuihin jaettu kulissi, joten liikkeet ovat myös mitallisesti seurattavissa.

Edelläolevasta selvinnee, ettei metsätyön standardisoiminen työtieteen viimeisten saavutusten mukaisesti ole ylivoimainen tehtävä. Sen suuntaviivat selvinnevät jo edelläolevasta. Yksityiskohtien järjestäminen, esim. lomakkeiden laatiminen, tarpeellisten työvälineiden keksiminen j.n.e., vaatii luonnollisesti huomattavia esitöitä. Niiden selvittely ei kuulu tämän teoksen puitteisiin.

TAULUKKO I.

Alku 8.30

Loppu 8.52

Lepohetket

Sekundometri I	3	15	19	15	14
	22	25	29	12	11
	2	3	5	9	4
	19	4	5	9	5
	9	4	3	4	4
	5	4	3	11	21
	4	4	5	11	8
	4	8	5	4	4

Sekundometri II: III + 21

Työn tulokset: 0.5 p-m^3 24 kpl.

Muistutuksia: paperipuu, oksaton,
täysitiheä metsä;
työmies Kaljunen.

TAULUKKO II.

Puun No.	Puulaji	Kello Alku	Kello Loppu	d Kantoleikkaus	Siirtyminen	Kaatam. Kaatosahaus	Kaatam. Kolon teko	Kaatam. Vaidot ja kaato	Karsiminen Karsiminen	Karsiminen Vaihdot	Kuorimi-nen Kuoriminen	Kuorimi-nen Vaihdot	Kuorimi-nen Mittaus	Katkomisaika 1 s.	1 v.	2 s.	2 v.	3 s.	3 v.	4 s.	4 v.	5 s.	5 v.	6 s.	6 v.	7 s.	7 v.	8 s.	8 v.
1				19.5																									
				21.5	35	25	—	4	45	—	7.45	15		14	*12*	10	*12*	8	*12*	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				17.0																									
				19.5																									
2	m			22.0	20	25	—	4	65	—	9.55	15		18	*10*	15	*15*	14	*15*	63	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				20.5																									
				22.5																									
3	m			26.5	35	65	—	4	53	—	9.06	35		25	*12*	18	*11*	11	*8*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				22.0																									
				24.5																									
4	m			29.0	20	35	34	6	10	—	10.20	15		30	*11*	23	*8*	17	*19*	13								—	—
				14.0																									
				16.0																									
5	m			20.0	35	35	—	2	52	—	7.25	15		14	*2*	14	*3*	14	*2*	8	*3*	5		—	—	—	—	—	—
				14.0																									
				16.0																									
6	m			18.0	20	35	—	4	30	—	5.30	15		14	*4*	10	*4*	7	*5*	6	*8*	—	—	—	—	—	—	—	—
				22.5																									
				29.0																									
7	m			33.0	—	10	8	55	37	15	9.50	15		32	*19*	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				20.0																									
				22.0	9	34	15	15	60	8	7.55	8		18	*12*	11	*12*	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	m			25.0																									
				13.0																									
				15.0	2	25	16	15	35	15	6.05	15		10	*2*	7	*2*	7	*2*	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				11.0																									
				14.0																									
10	m			16.0	2	12	15	7	30	30	7.15	30		7	*2*	4	*2*	3	*2*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				16.0																								[2]8	
				18.0																									
11	ko			22.0	—	45	7	—	25	—	—	—	Pinoaminen / Kehyspuut ja perustus 1.40 / Itse pino . . . . . 7.10 / 8.50	20	*2*	25	*4*	21	*2*	18	*4*	14	*3*	14	*2*	15	*2*	11	*4*
				13.5																									
				15.0	1	26	15	—	25	—	—	—		15	*3*	14	*2*	13	*3*	13	*2*	7	*4*	5	*3*	7	*3*	5	*2*
				13.5																									
				15.0																									
13	ko			17.0	5	20	7	—	15	—	—	—		17	*3*	13	*1*	12	*2*	12	*3*	6	—	8	*2*	5	*2*	6	*3*
				15.5																									
				17.5																									
14	ko			19.0	5	26	7	—	20	—	—	—		18	*2*	21	*3*	15	*3*	7	*2*	7	*3*	5	*2*	8	*2*	11	*2*
				16.0																									
				18.0																									
15	ko			19.0	5	33	7	—	15	—	—	—		22	*3*	14	*2*	25	*2*	18	*3*	13	*4*	11	*3*	12	*4*	17	*3*

11.15 12.25 12.45 1.29 2.33 2.58

Katkomisaika 9 s.	Katkomisaika 9 v.	Katkomisaika 10 s.	Katkomisaika 10 v.	Katkomismitat 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Pituus	Latvuksen pituus	Puun et. edellisestä	Palkka	Muistutuksia
				16.5	13.5	11.5	9.0											*Työmies Kuljunen* Tod. aika 70.00 Lask. » 69.01 Vajaus 59'' Kirvesvarsi 85 m
				7^4 16.5	7^4 14.5	6^4 13.0	5^4 9.0	—	—	—	—	—	—	10	0.45	—		
				10^4 19.0	7^4 15.0	7^4 11.0	6^4	—	—	—	—	—	—	10	0.45	3		Saha: Terän pituus 92 m. Hammasluku 92 kpl. » asema 4 mm. » kork. 5 » » etäis. W 6 »
				10^4 18.5	10^4 16.5	7^4 15	—	—	—	—	—	—	—	10	0.45	7.5		
				10^4 14.0	7^4 13.5	7^4 12.5	— 11.0	— 8.0	—	—	—	—	—	10	0.40	2.6		Kärkien väli $9\,^1/_2$ »
				7^4 12.0	7^4 11.0	7^4 10.0	7^4 8.5	5	—	—	—	—	—	11	0.30	6.2		
				7^4 20.0	7^4 15.5	6^4	5^4	—	—	—	—	—	—	10	0.30	0.70		*Työmies Tunturi I* Tod. aika 42.55 Lask. » 44.00 ero + 1.05
				10^4 15.5	10^4 17.0	— 9.0	—	—	—	—	—	—	—	11	0.50	—		Kirvesvarsi 74 sm
				10^4 11.0	7^4 10.0	6^4 9.0	— 6.5	—	—	—	—	—	—	93	0.50	9		Saha: Terän pituus 93 sm. Hamp. asema 4 mm » korkeus 7 » » etäis. W 0 »
				7^4 9.0	6^4 8.0	6^4 7.0	5^4	—	—	—	—	—	—	7	0.50	2		Kärkien väli 6 »
				6^4	6^4	5^4	—	—	—	—	—	—	—	8	0.50	2		
8	1	5		16.5	15.5	14.5	14.5	13.5	11.5	10.5	10.3	9.9	9.3	—	—			*Työmies Sulonen II* Tod. aika 25.00 Lask. » 26.45 Ero — 1.45 Kirvesvarsi 76 sm. Saha: Hammasluku 90 » asema 5 mm » korkeus 5 » » etäisyys 7 » » kärkiväli 10 »
									8.2	8.3	7.9	7.5						
10	4	10		— 14.0	— 13.5	— 13.0	— 12.5	— 11.3	— 10.5	— 9.0	— 8.3	— 7.0	—	11	0.15	—		
3				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	0.15	0.8		
	1	7		13.5	13.0	13.0	12.3	11.2	10.5	9.9	8.0	7.4 7.0	7.4					
7	4	3		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	0.15	5.1		
				15.1	14.5	14.0	13.3	12.8	11.0	10.0	9.2	8.5	7.1					
15	1	6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	0.15	5.0		
		15		16.5	15.5	14.5	13.6	12.8	11.3	10.0	9.2	8.4	7.1					
13	2	11		—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.1	12	0.15	4.1		

Kirjallisuusluettelo.

Abeles: Der Akkordvertrag bei der Waldmanipulation. (Internationaler Holzmarkt 1926.)

Amar, Jules: Le moteur humain et les bases scientifiques du travail professionel. Paris 1914.

—»— Signes respiratoires de la fatigue. (»Comptes rendus de l'Acad. des Sciences.» 1913.)

—»— L'utilisation rationelle de l'énergie humaine. (Etude scientifique du travail manuel.) (Genie Civil 1913—14.)

Attmann und Ernst: Arbeitsleistung bei der Holzhauerei. (Forstwissenschaftliches Centralblatt 1925.)

Aus der Rationalisierungsbewegung. (Forstarchiv 1928.)

Biolley, H.: Procédés practiques de l'exploitation des bois. (Journal forestier 1927.)

Boege, H.: Das Handwerkzeug im praktischen Hauungsbetrieb. (Forstarchiv 1926.)

Bücher, Karl.: Arbeit und Rhytmus. Leipzig 1909.

Carlson, John A.: Industriens rationalisering. Stockholm 1929.

Doevenspeck, H.: Taylor-System und schwere Muskelarbeit. (Schriften herausgegeben von O. Lippman und W. Stern. Leipzig 1923.)

Edholm, Per: Kostnadsberäkning för timmerdrifning. (Norrlands skogsvårdsförbunds tidskrift 1916.)

Ermanski, J.: Wissenschaftliche Betriebsorganisation und Taylor-System. Berlin 1925.

Fuchs: Ersparnisse beim Aufsetzen von Brennholz. (Forstarchiv 1928.)

—»— Versuche mit Amerikanersägen. (Forstarchiv 1927.)

Galéot.: De l'organisation des activités humaines. Paris 1919.

Gerlach: Betrachtungen und Ermittlungen über den Baumfällungsbetrieb mittels Säge, Axt und Keil. (Silva N:o 12, 1926.)

Gerlinghoff, A.: Ergebnisse neuer Waldsägen-Prüfungen. (Forstarchiv 1926.)

Giese, F.: Handwörterbuch der Arbeitswissenschaft. Halle 1927.

Gilbreth-Collin, Ross: Bewegungsstudien. Berlin 1927.

Gonet, Ch.: Concours de bon bucheronnage. (Journal forestier 1927.)

Grunow: Wie können die Löhne in der Forstwirtschaft wirtschaftlicher werden. (Deutscher Förster 1927.)

Herber, R.: Taylorsystem und Forstbetrieb. (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1923.)

Hildebrand & Bergknecht: Erfahrungssätze, Tarifflohnfestsetzung und Verwandtes. Deutscher Förster 1927, 1928.

Hilf, H. H.: Die Arbeitslehre in der Forstwirtschaft. (Forstarchiv. 1926.)

—»— Leistungsbeurteilung im Hauungsbetrieb. (Der Deutsche Forstwirt 1927.)

—»— Organisation im Hauungsbetrieb. (Forstarchiv 1927.)

Hilf, H. H.: Wissenschaftliche Betriebsführung. (Esitelmä Rostockin Metsäyhdistyksen kokouksessa 26. VIII 1926.)
Hilf, H. H., Ries, L. W., Strehlke, E. G.: Forstliche Arbeitswissenschaft. Berlin 1927.
Hoxie, R.: Scientific Management and Labour. New York. 1920.
Lahy, J. M.: La système Taylor et la physiologie du travail professionel. Paris 1921.
Lassila, I.: Työtehon kohottamisesta metsätyössä. (Suomen Paperi- ja Puutavaralehti 1926.)
—»— Piirteitä työtehotutkimuksien saavutuksista metsäalalla. (Liiketaito 1926.)
Lowry, Stewart M. & Maynard, Harold B. & Stegemerten, G. J.: Time and motion study and formulas for wage incentives. New York. 1927.
Lönnroth, Erik: Untersuchungen über die innere Struktur und Entwicklung gleichaltriger naturnormaler Kiefernbestände basiert auf Material aus der Südhälfte Finnlands. Helsinki 1925.
Meyer, K. A.: Forstliche Arbeitslehre und Rationalisierungsfragen. (Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 1928.)
Von Monroy, Joh. Albr.: Eindrücke aus amerikanischen Holzhauerlagern. (Deutsche Forst-Zeitung 1926.)
—»— Wirtschaftliche Beitriebsführung in der Forstwirtschaft. Berlin 1925.
Mosso, A.: La fatigue intellectuelle et physique. Paris 1894.
Prüger: Die Förderung des tüchtichen Waldarbeiters — — — als Mittel zum Zwecke der Steigerung der Rentabilität der Forsten. (Deutscher Förster 1927.)
Ramelow: Taylorsystem und Forstbetrieb. (Der Holzmarkt 1926.)
Ronge, Erik W.: Om avverkningsarbetets kostnadsberäkning och prissättning efter tvåprissystem. (Norrlands skogsvårdsförbunds tidskrift 1919.)
Strehlke: Die Arbeitswissenschaft in der Forstwirtschaft. (Deutsche Forst-Zeitung 1927.)
Taylor, F. W.: The principles of scientific management. New York 1912.
Vernon, H. M.: Industrial fatigue and Efficiency. London 1921.

SUMMARY.

STUDIES ON EFFICIENCY OF LABOUR IN FOREST WORK.

I

PREPARATION OF PILED WOOD.

The author begins by passing in review rationalization in general and its chief results in the domain of forestry. Then the author passes to a consideration of the *character of forestry work from the point of view of efficiency, and of the methods of investigation peculiar to forestry work.*

The author reaches the conclusion that forestry work is characterized by a limited use of machinery, and by the fact that it need not be performed in a fixed order, as is the case with industrial work.

The author subjects the character of forestry work to a detailed analysis and arrives at the conclusion that from the point of view of efficiency research forestry work is characterized by the following *fundamental features.*

1) Forestry work is physical and mental at the same time.

2) Forestry work calls for mental qualities (power of observation, quickness etc.) in a greater measure than for physical force, and its highest achievements do not directly depend on muscular force.

3) In forestry work the motions need not necessarily follow one another in the same sequence; on the contrary the achievement of good results often presupposes the capacity of devising rapidly the proper sequence of motions.

4) Forestry work may be resolved into different components according as their performance requires the capacity of quick thinking, sense of locality, capacity of ocular measurement, skill, proper motions and physical force.

Further the author divides forestry work into *timeable* and *untimeable* component parts on the basis of the following arguments:

For the reason that forestry work is mental and physical at the same time, one could imagine its division into two components, *viz. mental* and *physical.* The separation of these two components from one another, however, is impracticable. A worker may quite well be aware at which point to strike a log with the axe in order to split it most easily; but every time he strikes the log it budges and diverts the axe from the best point. Purely mechanical circumstances are the reason that he cannot avail himself of his knowledge of the point to be struck with the greatest effect. He cannot take advantage of his knowledge until he has succeeded in placing the log so as to prevent budging, which may be effected for instance by furnishing him with a support on which to place the log. If one tried to ascertain how many units of working time the worker economizes by his knowledge of the best point for striking, it would soon be found out that this gain is not susceptible of bein gauged by time. At most it could be measured by causing two logs to be split in succession, the one on the ground, the other on the support, and by taking the difference in time of these two performances. But this would land us in very arbitrary time values, for there never are two identical

logs, and therefore the statement is legitimate that *in forestry work there are elements which cannot be measured by time*. With respect to these elements one has to be content with recording them apart and stating that forestry work has to be divided into *elements capable of timing and those incapable of timing*. Since according to *Ronge* working time may further be divided into *effective* and *ineffective*, it will always prove that, if the individual elements of work be measured by time, the final result of two pieces of work never covers the same total lapse of working time, howerer identical the conditions are made. Two similar logs of the same dimensions never exist, and therefore it never occurs that, for instance, two cubic metres of pulpwood are prepared in exactly the same lapse of time. Consequently, if, notwithstanding, the preparation of two pulp-wood piles is measured by time, it is correct to say that a time value never indicates accurately, for instance, whether one worker has performed his job with greater speed than another, for in both cases there are in action untimeable elements, which have exercised an influence on the working time, but which, none the less, are not susceptible of measurement by time.

The influence of the *untimeable elements of work* may best be determined by various equations, both constant and personal; while the *timeable elements of work* are easily detected and examined with a view to a possible reduction of the time taken by a job.

In the present study the author investigates the *timeable elements in the preparation of piled wood*, and he has investigated *group work* as well as *piece work*.

In his investigation of group work the author has supplemented the method of Ronge by taking into account also resting time and the possibility of improving the output of work.

The data have been collected by employing tables such as those annexed to the study. Table I stands for group work, Table II for piece work. The columns of Table I are as follows:

Table I.

Beginning 8.30
End 8.52
Resting pauses

Secondometer I.	3	15	19	15	14
	22	25	29	12	11
	2	3	5	9	4
	19	4	5	9	5
	9	4	3	4	4
	5	4	3	11	21
	4	4	5	11	8
	4	8	5	4	4

Secondometer II: III + 21
Output 0.5 cbm, piled measure 24 pieces
Remarks: pulp-wood, branchless,
full-stocked forest;
operator Kaljunen.

The principal columns of Table II are as follows:

Table II.

Puun numero = Number of tree.
Puulaji = Species of tree; m = Pine; ko = Birch.
Kello = Time-keeping; alku = Start; loppu = End.
Kantoleikkaus = Diameter of stump.
Siirtyminen = Passage.
Kaataminen = Felling.
Kaatosahaus = Felling sawing.
Kolon teko = Incision of notch.
Vaihdot ja kaato = Changes and felling.
Karsiminen = Lopping.
Vaihdot = Changes.
Kuoriminen = Barking.
Mittaus = Measurement; Pinoaminen = Piling; Kehyspuut ja perustus = Frame poles and foundation.
Katkomisaika = Time taken by cutting to pieces.
s = Time taken by sawing; v = Time taken by changes.
Katkomismitat = Cutted dimensions.
Pituus = Length.
Latvuksen pituus = Length of crown.
Puiden et. edellisestä = Distances of trees.
Palkka = Wage.
Muistutuksia = Remarks; Työmies = Operator; Tod. aika = Actual time; Lask. aika = Calc. time.
Vajaus = Deficit; Kirvesvarsi = Axe-shaft; Saha = Saw; Terän pituus = Length of blade; Hammasluku = Number of teeth; Hammasasema = Base of tooth.
Kärkien väli = Distance of points.
Hammasetäisyys = Side projection.

The material for investigation has been treated as follows:

Among the results for group work the following time values may be mentioned:

Props:

Time for 1 cubic foot	2.2	minutes,
time for one piece	1.2	»

Pulp-wood:

time for 1 cubic foot	1.7	minutes,
time for one piece	0.4	»

Fuel wood:

time for 1 cubic foot	0.8	minutes,
time for one piece	0.2	»

Data collected for group work. — The number of cubic feet of timber prepared and the number of pieces of timber prepared were counted. Pulp-wood as well as fuel

wood were measured by the cubic foot in order to render the results commensurable with the results reached by RONGE.

Consequently, provided the values for the solid volume embraced by the test, for the time taken by the job and for the effective portion of the working time are known, the value for allowance time is, according to RONGE, found out by substracting the effective portion from the total working time. The procedure employed by RONGE, consisting in measuring only the effective portion and the total of working time and deducing the allowance time from them, is one-sided. The procedure may be rendered more reliable by measuring also the allowance times, substracting these from the total working time and thus computing the effective working time. This procedure has been employed for checking purposes, and it has been found that, as a rule, the values actually measured are higher than those calculated. If, for instance, of two recorders measuring the same operation the one measures the effective time, the other the allowance time, the former reaches a higher value for the allowance time, the latter for the effective portion. This is due to the fact that the second-watch never can be stopped exactly at the moment a motion ends, but always a trifle later, or, in the case of ineffective work, not at the moment the motion starts, but an instand later, and as these stops number several hundreds, they yield a considerable sum total. It is a matter of course that the correct value lies midway between those two values, provided that both measurements are correct. When, accordingly, two measurements have been carried out in this manner and the mean value has been deduced from their differences, and when this mean value is then divided by the value for the effective or allowance time, as the case may be, expressed in seconds, the mean adjustment figure Δ is reached, calculated for the effective working time. Thus the method of RONGE has been released from its one-sidedness, which is indisputable, for it does not provide any guarantee for the readings from the second-watch being correct. It is to be noted that owing to this one-sided procedure the results for effective working time, reached in the investigations of RONGE, are higher than in reality.

The treatment of the data for *piece work* was not so simple. First of all it has to be noted that the lapses of time which have to be dealt with are exceedingly small. The cutting of a felling notch, for instance, may take place so suddenly that it is no easy thing to note the moment of its beginning and end, and a saw incision may seem to be finished, but the tree is not yet cut off: one stroke of the saw or two are required, perhaps it must be struck with the axe. For this reason it easily happens that the data embrace figures which the investigator knows to be exceptional. But on the other hand it is evident that forestry work can never be constrained into such mechanical and regular channels as for instance industrial work, and therefore it is probable that it will always be beset with such irregularities. But they will level themselves automatically, if the material is large enough. But in cases in which the material is not large enough, does not embrace perhaps thousands of trees, as would be indispensable in this case, it is undoubtedly advisable to resort to graphical levelling. Regarding the character and applicability of graphical levelling the remarks made by LINDEBERG and the arguments advanced by LÖNNROTH in reviewing them may be consulted.

In the investigation of piece work an attempt has been made to find out the time required by each motion. In the preparation of timber in the forest the *sawing motion*, of course, is the most interesting motion. With respect to it, it has been investigated,

how much time is required by sawing an area unit. It has been assumed that the cross-section area is the most suitable measure for sawing work, and it has been counted, how many time units are required by sawing a cross-section unit in trees with different diameters and in different species of tree.

Barking of trees is an exceedingly important operation in forestry work, affecting the general costs in a high degree. EKMAN compiled a table in which the barking difficulty was gauged on the basis of the mantle surface of a log. The author examined to what extent it is really possible to evaluate the barking charge by the mantle surface, in what relation the barking season and the mantle surface stand to one another.

The lopping difficulty is related to the dimensions of the crown and the thickness of the branches. In investigating it both these factors have been taken into account.

In the investigation of piece work an attempt has been made to solve the following questions:

1) The relation between the diameter and the time taken by cross-section sawing;
2) The circumstances affecting the time taken by barking and the barking difficulties;
3) The circumstances affecting the time taken by lopping and the lopping difficulties;
4) The circumstances affecting the time taken by piling and the piling difficulties;
5) What is allowance time?
6) How are pauses for rest to be defined in forestry work?

The time taken by cross-section sawing has at first been calculated as the function of the cross-section area. Accordingly, a graphical curve has been plotted, in which the ordinata represent the times taken by sawing, the abscissas the cross-section areas. On the basis of these curves new curves have been plotted, exhibiting the dependence of the times taken by sawing on the diameter. The largest diameter was 20 cm. Larger ones, too, investigated, but their number was too small to allow of any conclusions.

The investigations warrant the following conclusions:

1) In sawing off smaller trees an area unit takes less time than when sawing trees the diameter of which is about 14 to 16 cm., the cutting of the latter being the most difficult. Thereafter cutting with the saw becomes easier, at least for some of the diameters following it, but the investigations carried out do not disclose whether further on diameters are reached for which the sawing difficulty increases.

With respect to birch the figures are slightly different. Sawing difficulty seems to increase rectilineally *pari passu* with the increase in the diameter. It goes without saying that this increase, too, cannot continue indefinitely, that it refers only to the diameters investigated. Accordingly, in this case, too, ultimately one arrives at diameters in which the decrease in sawing difficulty ceases.

2) The diameters of the trees investigated were also in this case less than 20 cm. The procedure in barking was to bark the whole of the portion suitable for pulpwood or props, and not to cut up the trees at first, and then to bark the parts cut up. It appeared quite clearly that for such small trees as these the sawing difficulty is proportionate to the mantle surface, and this more clearly for spruce than for pine.

3) For lopping trees were employed the branches of which ranged from 1.3 to 3 cm. in diameter, and were normally branched. The crown to be lopped was from 2. 8 to 6.0 m. in length for pine and from 5 to 10 m. for spruce. The aim was to find out, to what extent the length of the crown influences the time requir ed by lopping.

These complicated graphical investigations yielded the result that the times taken by lopping remained the same, when the length of the crowns ranged from 3 to 6 m. Although the working difficulty is evidently greater when the crown is 6 m. than when it is 3 m., the time taken remained the same. This may seem improbable, but as a matter of fact it is easily accounted for. In the cases investigated the worker has to strike with his axe in clearing from branches a crown of 6 m's length as many times as when clearing that of 3 m's length. On the other hand, the worker has to apply more working force, and, accordingly, becomes more fatigued than when lopping three metres of a tree. In the former case he has to take a rest at shorter intervals, and for this reason the allowance time in lopping will be greater in it than in the latter, and the operation as a whole will take more time.

4) The time taken by piling was divided into two portions, *viz.* that taken by moving to the piling place and that required by piling. The investigations showed that even where the pieces of tree may be thrown to the place of the pile or laid in a pile directly, the time taken by piling is considerable, or about one-sixth of the entire working time.

5) As has already appeared from what has been said above, allowances, as treated by RONGE, are not the same thing as the notion of allowances employed in investigations on efficiency of work. It contains many of the ingredients of efficient work, as, for instance, all displacements. The allowances dealt with in investigations on efficiency of work are as follows:

1) Personal allowance,
2) Unavoidable delays,
3) Delays due to the special character and the special conditions of a piece of work,
4) Delays due to fatigue.

Personal allowance. Its meaning will be illustrated by the following example. Suppose that there are two workers felling, lopping, barking and turning trees into saw-logs. One of them performs cutting and lopping, for instance, with greater speed than the other, the other is quicker in barking; one is quicker in displacements, the other is slower. The final result is that the ultimate upshot is the same for both. If, on the other hand, the individual elements of the job are compared with one another, it turns out that both workers have lost a certain amount of time as compared with one another. It is this lost time that is called personal allowance. This does not mean that the worker cannot be employed in the job under consideration; it is only of significance with respect to the division of the job into suitable portions. The best result is achieved by employing the worker on such a job in which his personal allowance is as small as possible.

2) *Unavoidable delays* always occur in work. A saw must be sharpened at certain intervals, motor car tires must be inflated, machines must be lubricated etc. The delays of this type may in many jobs be calculated beforehand, but plenty of delays occur which cannot be determined in advance. They may be ascertained only by means of statistics covering long periods. Especially in forestry work a great number of observations must be collected, before reliable empirical data are reached.

3) *Delays due to the special character of a job and the working conditions.* Let us imagine a worker loading stones into a cart. As long as the stones are of such a size that he can lift each stone easily, the job proceeds at a regular pace. But when he has

to lift a stone larger than usual, either he must call for assistance or he must improvise contrivances in order to get the stone into the cart. A worker handling timber has often to delay his work on account of circumstances of this kind. Delays occur, for instance, when the forest is too sparse, when it is more than usually difficult to move about (e.g. at the season of thick snow) etc. Delays like these, caused by the character of work and the working conditions must also be taken into account. They can be determined only by means of extensive investigations, which usually lead to the classification of work by the different degrees of difficulty according as these delays affect the total time required.

4) *The delays due to fatigue* are not of such significance in forestry work as in factory work, for instance. Forestry work is in its character varied in a high degree, and the old saying that »variation in work is equal to rest» holds good of it. In forestry work the worker must change the working position and the implement, and this permits him to rest the limb fatigued during the preceding operation. Moving from tree to tree, too, is equal to rest at least in part. None the less, however, as in every kind of work, in forestry work, too, pauses for rest must be taken into account. In any case, they must be taken into account in the calculations, although their distribution cannot be as schematic as in many kinds of industrial work.

As will be seen from the above, the allowances in a job are easily analysable. Nor is their analysis in forestry work beset with any great difficulties, either. The problem is to know where to begin the analysis. On this point, however, as far as I can judge, no wide differences of opinion are possible. The most important thing is to begin with finding out the personal allowance. Before engaging a permanent worker his work has to be investigated, and an attempt has to be made to allot to him on that basis just the jobs which he performs with the least loss of time. By this procedure considerable saving of working time may be effected in forestry work. German experiments have shown that it is possile to save as much as 20 %.,

This done, the thing to do is to investigate the delays due to the special character and the working conditions. Accordingly, with respect to forestry work, the factors to be investigated are the influence of the density of forest, the number of pieces, the forest types, the temperature of the air, the thickness of bark, the rate of branchiness, the rate of stones in the ground etc., on the upshot of work.

6. The factors constituting allowance time have been enumerated above. They depend on the quality of work, and are different for instance for female and male workers, in forestry work and industrial work etc. If forestry work were standardized, and if the standard times for it were determined, it would already now be permissible to lay down that the rate of allowance time in forestry is a far greater percentage of the standard time than in industrial work. In machine-shops and in work performed on the same spot the rate of allowance time is 25 %. In forestry work the proportion of allowance time exceeds that of efficient working time, at any rate it is far greater than in factory work.

But how should the real rest pauses be separated from this allowance time? On pages 37 to 39 a procedure has been described which makes it possible to ascertain, when a worker is tired. That brief sketch suffices to show that in this domain so far no practicable and at the same time scientifically valid mechanical procedures have not been devised. Investigation of fatigue is beset with so many difficulties that the attain-

ment of scientifically exact values is often practically impossible. Consequently, scientific procedures cannot be employed for other purposes than for checking data ascertained by practical methods.

Allowance time as such is easily determined. Supposing that the personal allowance, the unavoidable delays and the delays due to the special character of a job, as measured by time, are determined, the theoretically indispensable rest time is obtained by substracting the total time of the delays mentioned from the total of the allowance times. This rest time may be determined per piece, working hour, working day etc., in accordance with the method that is most suitable for a given case.

But also the determination of these other elements of allowance time in forestry work is beset with difficulties. As has already been mentioned, the motions in forestry work are not so easy to separate from one another than in industrial work. For this reason it has been necessary in elementary investigation of forestry work to be satisfied with the type of allowance time that RONGE has employed. But the procedure of RONGE is hampered by the drawback that it does not yield a basis for devising improvements in the working methods. Strictly speaking it is a very sterile method, for its author presumes that the best workers investigated by him already possess so high a skill in the work as is practically possible in this domain.

This, however, is not the proper policy, for it cannot be taken for granted that an untrained forest worker is not qualified to attain the heights of efficiency in his work.

The question, when a worker is tired and when not, may be solved from two points of view. It may be investigated, whether a worker is in as good a condition after the close of his work as before starting it; or it may be investigated, whether he has sustained the strain imposed by the work without injury, in the first place physical injury. It goes without saying that work always means strain, and even in the former case no more can be required than that the worker, after having taken his night's rest, is on the following morning in as good a condition as before his work the day before. Overstrain in work is a matter that can be avoided by regulating working time and by providing for certain standards preventing the work from becoming a danger to health.

In attempting to determine the pauses for rest it must be taken for granted that these general standards with respect to post-work rest and hygienics of the work are provided. But thereby the import of the question is changed entirely. The question arises: what length of pauses for rest must be arranget after what lengthy spells of work in order to enable the worker to yield during the working hours as great an amount of productive work as possible without overstrain and in possession of his fitness. It is, accordingly, the problem of pauses for rest or breathing spells we have to deal with. By limiting the investigation only to these the task is rendered far easier. It may be solved experimentally, although it requires a good deal of observation.

The procedure is as follows:

Suppose that there are, say, 100 branchless saw-logs taken from the same forest, of fairly equal size, some 30 cm. in diameter at the smaller end. One by one these saw-logs are placed on a saw-horse, where they may be easily sawn into discs of let us say 5 cm's thickness, and which moves them those 5 cm. automatically, thus enabling the sawer to proceed to sawing the next disc immediately after he has severed the preceding one. A certain tempo is fixed for sawing to be observed by the sawer. As long as the sawer observes the tempo, he does not feel any overwhelming fatigue,

but as soon as he ceases to observe it he is tired. The tempo is found out by counting how many times the saw strikes in a certain period of time, or it is beaten with a metronome.

The sawer is made to continue in this way until he is tired, after which a certain pause for rest is fixed. If the sawer cannot this time perform even approximately the same amount of work, it is evident that the pause for rest has been too short. By experimenting with several lengths of pauses for rest and sawing spells such a division of working time into working spells and pauses for rest may be attained as secures as great an amount of effective work as possible.

The pauses for rest determined in this way experimentally are very seldom applicable to forestry work. The only thing that is feasible is to establish the best rest pauses for such simple cases as sawing timber free from knots, for sawing knotty timber, dry wood, green wood etc. The pauses for rest determined for all these are qualified to serve only as some sort of guide in compiling formulae. Here as everywhere the compiler of formulae must have practical experience and judgement in order to be able to apply the schematic results thus reached to practice.

The author, however, has not been in a position to carry out as extensive investigations as the determination and distribution of best pauses for rest in the preparation of piled wood would require. The author, nevertheless, has tried to get some insight into the matter and reached in his investigations the result that, for instance, in the cross-section of large saw-logs every 10 minutes' working spell must be succeeded by a 2 minutes' breathing space, that better results are realized in sawing large-sized leaf trees if such a breathing space is placed after every 5 minutes' working spell.

These results, however, do not make any pretensions to universality for the simple reason that the research material has been to small and has embraced very heterogenous timber. The figures given have been mentioned only to show that the need for breathing spaces is not very urgent in forestry work. This is due to the fact that the worker is not dependent on machines. In a sense he is his own master. And as he is not dependent on machines, there is no need for such strained application as is the case with a person working with a machine. In his work, nay, even when he is sawing logs almost mechanically, a forestry worker may take more comfortable positions, change hands etc. *i.e.* avail himself of the various modes of taking rest, characteristic of forestry work, and of its numberless brief pauses for rest. This seems to warrant the conclusion that the determination of pauses for rest in forestry work is not of the same importance as, for instance, in industrial work.

ÜBER DIE HALBHAINWÄLDER IN EESTI

VON

K. LINKOLA

EESTIN PUOLILEHTOMETSISTÄ

SELOSTUS

HELSINKI 1930

HELSINKI 1930
DRUCKEREI-A.G. DER FINNISCHEN LITERATUR-GESELLSCHAFT

I. DREI TYPEN DER HALBHAINWÄLDER IN DER GEMEINDE HAGERI IN NORDEESTI.

In einem unlängst (1929) erschienenen Aufsatz »Zur Kenntnis der Waldtypen Eestis» habe ich eine neue Waldtypenklasse »Halbhainwälder» aufgestellt und ein paar von den Waldtypen, die in Eesti (Estland) diese Waldtypengruppe vertreten, beschrieben. Infolge der geringen Anzahl der Beobachtungen blieb meine Kenntnis dieser eigenartigen Waldvegetation mangelhaft und weiterer Untersuchungen bedürftig.

Auf einem kurzen Besuch in Eesti Ende August des vorigen Jahres war ich in der Lage, drei Tage zu botanischen Exkursionen zu verwenden, und ich benutzte diese Gelegenheit, um meine Beobachtungen über die Vegetation der Halbhainwälder zu ergänzen. Zusammen mit Dr. E. Häyrén und Dr. G. Vilberg fuhr ich nach Hageri (Haggers), etwa 40 km südlich von Tallinna (Reval), wo wir im Pastorat bei Propst K. Thomson nebst Familie mit grösster Liebenswürdigkeit empfangen wurden und eine gastfreundliche Unterkunft fanden. Hier verbrachten wir die Tage 28.—30. August und exkurierten in der Umgebung des Pastorats.

Nach Hageri wurde ich besonders durch ein äusserst interessantes Pflanzenverzeichnis gelockt, das Dr. Paul Thomson hier auf einer Probefläche in einem Kiefernwalde auf anstehendem Kalk aufgeschrieben und mir zu Verfügung (1929, S. 29) gestellt hatte. Die Gegend erwies sich wirklich als sehr ergiebig für meine spezielle Frage betreffs der Halbhainvegetation. Nicht nur der von Dr. Thomson aufgefundene Wald, der sich als ein höchst eigenartiger Halbhainbestand erwies, sondern auch andere zu den Halbhainwäldern gehörende Waldpartien wurden gefunden. Sie waren alle in südlicher Richtung vom Pastorat, auf anstehendem Kalk oder auf sehr flachgründigem kalkreichen Boden gelegen. Wahrscheinlich sind sie nicht selten in diesen Teilen Eestis, deren allgemeine Vegetationsverhältnisse Thomson (1923) kurz aber erläuternd beschrieben hat.

Die von mir in Hageri beobachtete Halbhainvegetation verteilt sich auf drei gut unterscheidbare Waldtypen. Ausserdem trifft man Waldvegetation an, die Übergänge von Halbhainen zu anderen Waldtypenklassen übermittelt; diese Vegetationsarten spielen aber eine recht geringe Rolle.

Die von mir unterschiedenen Typen der hiesigen Halbhainwälder vertreten den Arctostaphylus-Geranium sanguineum-Typ, Arctostaphylus-Asperula tinctoria-Typ und den Vaccinium-Hepatica-Typ. Der zweite von diesen wurde schon früher aus Eesti beschrieben, auch der erste kürzlich erwähnt, der dritte aber ist neu. Die folgenden Darstellungen über diese Typen stützen sich auf ähnliche Probeflächenanalysen (à 150 m^2) wie meine früheren Waldtypenbeschreibungen aus Eesti; auch die Nomenklatur der Pflanzenarten ist dieselbe.

Arctostaphylus-Geranium sanguineum-Typ (Arc GsangT).

Mit diesem Waldtyp machte ich zum erstenmal Bekanntschaft in der oben erwähnten Probeflächenbeschreibung, die Dr. Thomson mir aus Hageri zugeschickt hatte. Unter Führung des Bruders von Dr. Thomson, Stud. theol. Thomson, fand ich den Waldbestand, von wo die erwähnte Vegetationsaufnahme aller Wahrscheinlichkeit nach stammt. Der Bestand liegt ungef. 5 km südlich vom Pastorat, im »Rehemänniku nõmm», der zum Gut Adila gehört.

Den betr. Waldtyp vertritt hier ein mehrere ha umfassender Kiefernbestand auf silurischem Kalksteinfelsen. Der kieferntragende Felsgrund ist eben oder schwach gewellt und erhebt sich ein wenig über die Umgebungen, die aus Mooren und feuchten Laubwiesen bestehen. Ein bedeutender Teil dieser inselartigen Erhebung, wo wir den Kiefernbestand finden, ist jedoch tiefgründiger und demgemäss anbaufähig und trägt zwei Kleinsiedlerbetriebe.

Im Kiefernwalde ist der an der Oberfläche plattenweise zerbröckelte Felsboden auf ganz kleinen Fleckchen sichtbar, meistens aber von einer sehr dünnen Schicht kleinsteiniger Verwitterungserde bedeckt, die in den oberen Teilen gewöhnlich von einer 2—4—7 cm dicken braunen, sehr lockeren Mullschicht überlagert wird. Stellenweise (wie auf Probefl. Nr. 3) stösst man auf dünne Sandschichten.

Das Bestandesalter beläuft sich in den näher untersuchten Waldpartien auf ungef. 50—60 Jahre, an anderen Stellen teilweise bis zu ungef. 100 Jahren oder mehr. Der Baumbestand ist teilweise ziemlich geschlos-

sen, meistens undicht und licht, auf mehreren Stellen stark lückig. Der Wald besteht, wie gesagt, aus Kiefern und hat ein kümmerliches Aussehen. Recht oft ist die Baumhöhe nur 3—5 m, an besseren Stellen jedoch bis 9 m. Das Aussehen der schlechteren Kiefern erinnert stark an verkrüppelte Reisermoorkiefern. Hier und da sieht man einzelne Birken; diese sind teilweise höher als die Kiefern. Die Fichte ist selten, obwohl es in der Umgebung Fichtenwald gibt. Der Wacholder ist ziemlich reichlich bis reichlich vertreten. *Cotoneaster integerrima* und *Rosa cinnamomea*, beide von sehr niedrigem Wuchs, sind ziemlich häufig, aber spärlich. Andere Laubsträucher gibt es auch, aber nur ganz vereinzelt.

Es gelang mir nicht, über die früheren Schicksale des Kiefernwaldes nähere Angaben zu bekommen. Nach einigen verkohlten Kiefernstubben zu schliessen, ist wenigstens der 50—60-jährige Teil des Bestandes nach einem Waldbrand entstanden. Von Abholzungen war kein Spur zu sehen. Wenigstens während der allerletzten Jahre ist hier beinahe gar kein Weidegang gestattet worden. Der andere, ältere Teil des Bestandes dagegen wird intensiv beweidet, aber die Artenzusammensetzung der Vegetation ist hier (Probefl. Nr. 5) kaum von der beweideten verschieden.

In der Bodenvegetation ist die Moosdecke, hauptsächlich aus *Pleurozium Schreberi* und *Hylocomium proliferum*, zu einem viel geringeren Teil aus *Rhytidiadelphus triquetrus* und *Dicranum undulatum* bestehend, ziemlich reichlich. *Campylium protensum* (determ. Dr. M. J. Kotilainen) sieht man auf nackten Felsenflecken recht oft, hier und auf Kalksteinen seltener auch andere Kalkmoose. Flechten gibt es sehr sparsam, und zwar *Cladonia*-Arten. Reiser sind ziemlich reichlich vorhanden, und zwar wachsen hier in erster Linie *Arctostaphylus* und *Vaccinium vitis idaea*, diese Art oft reichlicher als jene; *Thymus serpyllum* kann auch in Menge auftreten; *Calluna* ist spärlich, aber nicht selten. Die Kräuter- und Grasvegetation ist unerwartet reich, sowohl an Masse wie an Artenzahl. Besonders häufig und zugleich mehr oder weniger reichlich sind von den Kräutern *Anemone hepatica*, *Rubus saxatilis*, *Potentilla erecta*, *Filipendula hexapetala*, *Geranium sanguineum*, *Origanum vulgare*, *Succisa pratensis*, häufig auch zahlreiche andere, wie *Fragaria vesca*, *Helianthemum*, *Viola rupestris*, *Prunella vulgaris*, *Asperula tinctoria*, *Galium boreale*, *G. verum*, *Campanula persicifolia*, *Solidago*, *Antennaria dioeca*, *Hieracium pilosella* und *Convallaria majalis*. Besondere Aufmerksamkeit verdienen auch solche charakteristische Arten wie *Thesium ebracteatum*, *Pulsatilla patens*, *Trifolium montanum*, *Astragalus danicus*, (*Lathyrus pisiformis*), *Selinum carvifolia*, *Dracocephalum Ruyschiana*, *Veronica spicata*, *Inula salicina*, *Carlina vulgaris*,

Scorzonera humilis, *Crepis praemorsa* und einige *Orchideen*. Von allen diesen Arten trifft man mehr oder weniger häufig schön blühende Individuen, was auf Grund der Lichtheit des Waldes gut verständlich ist. Von den Gräsern findet man häufig und reichlich *Calamagrostis arundinacea*, *Sesleria coerulea*, *Festuca ovina* und *Carex montana*, mehr oder weniger häufig auch *Melica nutans*, *Briza media*, *Brachypodium pinnatum* und *Carex diversicolor*. Beachtenswert ist u. a. das Fehlen von *Carex digitata* und *Luzula pilosa*, obwohl diese ganz in der Nähe wachsen.

Nähere Details der Vegetation finden sich in der Tabelle S. 7 ff., die 6 Probeflächenanalysen wiedergibt. *Nr. 1* u. *4* stammen von sehr typischen Stellen mit 2—4 cm dicker Mullschicht und mit 3—5 m hohen Kiefern. *Nr. 2* liegt 100 m entfernt von dem nahen Braunmoor-Reisermoor (s. S. 10) und ist feuchter aber lichter als andere Probeflächen; die Bodenvegetation recht unhomogen, die sandgemischte Mullschicht bis 7 cm dick. *Nr. 3* vertritt eine Stelle, wo der Wald ganz geschlossen ist und 7—9 m hoch steht; auf dem Kalksteinuntergrunde sieht man hier eine stark sandige, hier und da ziemlich grosse Granitstücke und Kalksteine führende Bodenschicht von 8—12 cm Dicke; die Bodenvegetation ist ziemlich dürftig, von der gewöhnlichen nicht unbedeutend abweichend. *Nr. 5* liegt wenigstens $^1/_2$ km von den anderen Probeflächen entfernt in dem intensiv beweideten Teile des Waldes; die Kiefern sind 4—9 m hoch, 30—100 Jahre alt, krüppelig; die Mullschicht ist dünn. *Nr. 6* stellt die von Dr. Thomson aufgeschriebene Pflanzenliste einer ca. 100 m² grossen Probefläche dar.

Wie ersichtlich ist die Vegetation eine merkwürdige Mischung von xerophilen und mehr oder weniger mesophilen Pflanzenarten, welche beide nebeneinander reichlich vorkommen und gut gedeihen; doch überwiegt der Anteil der Xerophyten bzw. Meso-Xerophyten. Auch ist zu bemerken, dass die Kraut- und Grasvegetation beinahe wiesenartig reichlich ist, wogegen die Baumvegetation mehr oder weniger arm und zwerghaft auftritt. Beachtung verdient weiter, dass die Vegetation im grossen ganzen nicht sehr verschieden ist an trockneren und an deutlich feuchteren Stellen. Die Hauptursache der Kümmerlichkeit der Holzvegetation ist natürlich die, dass die dünne Erdschicht und der darunterliegende Felsgrund als Standboden der Baumwurzeln ungeeignet sind. Die Trockenheit dürfte, wie man u. a. aus dem reichlichen Vorkommen von mehr oder weniger mesophilen Kräutern schliessen kann, nicht eine überwiegend entscheidende Rolle spielen. Eher könnte man hier den ungünstigen Drainierungsverhältnissen die Schuld geben. Jedenfalls dürfte der Standort sehr verschieden sein von dem Standort auf den Kalksteinfelsen, wo der hier unten beschriebene Waldbestand vom Arctostaphylus-Asperula tinctoria-Typ in Hageri steht. Ob dabei eventuell eine verschiedene petro-

Arctostaphylus-Geranium sanguineum-Typ.

	1	2	3	4	5	6
Cladonia rangiferina	1	—	—	—	1—	—
Cl. silvatica	1	—	—	—	—	—
Cl. furcata	—	—	—	1—	—	—
Distichium montanum	—	(1—)	—	—	—	?
Dicranum undulatum	3	—	2	1	1	?
Tortella tortuosa	(1)	—	—	—	—	?
Mnium sp.	—	2	—	—	—	?
Campylium protensum	2	1—	—	1—	—	?
Pleurozium Schreberi	3—5	2	6	5	4—5	?
Rhytidiadelphus triquetrus	—	2	—	1	2	?
Rh. squarrosus	—	1	—	—	—	?
Hylocomium proliferum	1	5	4—5	3	3—4	?
Thesium ebracteatum	1	—	—	—	—	2
Anemone hepatica	4—5	3	4	3	2	—
A. silvestris	1	—	—	—	—	—
A. nemorosa	—	—	1	—	—	—
Pulsatilla patens	1—	—	—	4	—	1
Ranunculus polyanthemus	1—	1—	—	1	—	—
Rubus saxatilis	5	2	6	4—5	4—5	2
Fragaria vesca	1	1	2	2	2	—
Potentilla erecta	5	6	5	5	5—6	5
Filipendula hexapetala	4	4	3	5	4	4
Alchemilla pubescens	—	1	—	1	—	—
Trifolium montanum	—	1	—	1—	1	—
Tr. pratense	—	—	—	1—	—	—
Lotus corniculatus	—	—	—	1	—	2
Astragalus danicus	—	—	1—	1	—	4
Vicia cracca	—	1—	1—	—	—	—
» *pisiformis*	—	—	—	—	—	3
Lathyrus pratensis	—	1	—	—	—	—
Geranium sanguineum	5—6	4	5	4	5—6	5
G. silvaticum	1	—	—	—	—	—
Linum catharticum	—	3—5	—	—	2	—
Polygala amarellum	1	—	—	—	3	1
Helianthemum vulgare	3	4	—	1	2	3
Viola rupestris	2	3	1—	1	1	5
V. canina	—	1	2	2	—	—
Pimpinella saxifraga	4	—	—	—	1	—
Selinum carvifolia	—	2	—	2	—	—
Monotropa hypophegea	—	—	—	1	—	—
Primula officinalis	—	1	—	—	—	—

Arctostaphylus-Geranium sanguineum-Typ.

	1	2	3	4	5	6
Dracocephalum Ruyschiana	1	1	1	2	—	5
Prunella vulgaris	1	3	1—	2	4	4
Origanum vulgare	4	4	3	3	3	4
Veronica spicata	1	1	—	—	1	—
V. chamaedrys	—	1—	—	—	—	—
V. officinalis	—	1	2	—	2	—
Rhinanthus major	—	2	1	2	—	—
Plantago media	—	1	—	—	—	—
Asperula tinctoria	3	2	1	2	2	5
Galium boreale	3	3	3	3	2	4
G. verum	5	1	1—	3	2	3
Succisa pratensis	6	6	3	6	3	—
Knautia arvensis	3	—	—	1	2	3
Campanula glomerata	—	—	—	1—	—	—
C. rotundifolia	4	2	—	1	1	—
C. persicifolia	4	1	1	2	1	3
Solidago virgaurea	1	2	2	1	1	—
Antennaria dioeca	2	5	1	2	4	5
Inula salicina	—	3	1	1	1	4
Achillea millefolium	1—	1	—	—	1—	—
Carlina vulgaris	3	1—	—	2	1	—
Cirsium acaule	—	1	—	—	—	—
Hypochoeris maculata	3	—	—	1—	2	3
Scorzonera humilis	1	1	—	1	—	3
Crepis praemorsa	1	1	—	—	—	—
Hieracium pilosella	4	4	1—	1	4	5
H. umbellatum	1—	1	1	1	—	1
Polygonatum officinale	—	—	—	1—	—	—
Convallaria majalis	1	2	1	1	1	3
Ophrys muscifera	—	—	—	—	—	1
Orchis ustulatus	—	—	—	—	—	1
Gymnadenia conopsea	—	—	—	—	—	1
Hierochloë australis	—	—	—	—	—	2
Agrostis capillaris	—	—	1	1	—	—
A. canina	—	—	—	—	2	—
Calamagrostis arundinacea	5	6	6—7	5—6	2	7
C. epigejos	—	—	—	1	—	—
Avena pratensis	3	2	—	2	1	—
Sesleria coerulea	5	6—7	1	1—4	5—6	1
Molinia coerulea	—	1	—	1	—	1
Melica nutans	3	1	3	2	—	3

Arctostaphylus-Geranium sanguineum-Typ.

	1	2	3	4	5	6
Briza media	3	4	1	2	3	3
Festuca ovina	5	6	3	3—4	3	3
Brachypodium pinnatum	3	3	2	2	1	4
Carex ornithopoda	—	—	—	—	2	—
C. montana	7	7	1—4	6	7	7
C. diversicolor	2	4	1	3	5—6	2
Luzula multiflora	—	1—	—	1—	—	—
Arctostaphylus uva ursi	4—5	3—4	—	3—5	4—5	4—5
Vaccinium vitis idaea	5—6	5	6 (-7)	3—5	5	3
Calluna vulgaris	—	1	2	1—2	—	—
Thymus serpyllum	3	4	—	5	5—6	—
Juniperus communis	II	II	II	II	II	I
Corylus avellana	—	—	—	—	—	I
Cotoneaster integerrima	I	I	—	—	—	I
Rosa cinnamomea	—	I—	I—	—	I	2
Rhamnus cathartica	—	I—	—	—	—	—
Lonicera xylosteum	—	—	I—	—	—	—
Picea excelsa	—	—	—	—	—	I
Pinus silvestris	IV	III	V	IV-V	IV	III
Populus tremula	—	(I)	(I)	—	—	I
Salix caprea	I—	—	—	—	—	—
Betula verrucosa	I	I	(I—)	I	—	—

graphische Struktur der Kalksteinfelsen einen bedeutenden Teil der Verschiedenheiten des Standortes hervorruft, darüber vermag ich mich nicht zu äussern. Ausdrücklich sei betont, dass die Vegetation in beiden Fällen eine durchaus natürliche ist.

Ob die Fichte in den Kiefernwäldern vom Arc Gsang T einwandern und diese Vegetation stark verändern oder verdrängen kann, wäre zu untersuchen. Unmöglich scheint dies nicht zu sein, weil der Boden nicht an übermässiger Trockenheit leidet und das Wurzelsystem der Fichte wie bekannt untief und horizontal ausgebreitet liegt. So berichtet denn Thomson (1923, S. 49) aus der Gegend von Hageri: »Ich habe direkt auf dem anstehenden Kalk hochwüchsigen Fichtenwald gesehen, welcher ohne das Zutun des Menschen alle derartige Gebilde erobern würde.» Dazu ist nur zu bemerken, dass die Standorte auf dem anstehenden Kalk auf ver-

schiedenen Stellen sehr verschieden sind. Immer ist es der Fichte jedenfalls nicht möglich, sie zu erobern (vgl. S. 11).

In einer Richtung grenzt der betr. Kiefernbestand vom Arc Gsang T an ergiebigere Kiefernbestände, deren Typenverhältnisse ich aus Mangel an Zeit nicht aufklären konnte; gemäss einer Schnellschätzung vertreten sie Übergänge zu eigentlichen Hainen und frischen Wäldern. Am anderen Rande geht der untersuchte Bestand allmählich in ein Braunmoor-Reisermoor über, wo man sehr undicht stehende Bülten mit krüppeligen Kiefern, mit Wacholder, *Lonicera coerulea*, *Rhamnus frangula*, *Alnus glutinosa* u. a. sieht inmitten Braunmoorflächen, deren phanerogamische Hauptpflanzen *Schoenus ferrugineus* und *Carex divericolor* sind und mit denen vergesellschaftet *Molinia*, *Eriophorum polystachium*, *Carex Davalliana*, *Selaginella spinulosa*, *Tofieldia calyculata*, *Epipactis palustris*, *Potentilla erecta*, *Parnassia palustris*, *Primula farinosa*, *Pinguicula vulgaris*, *Saussurea alpina* u. a. wachsen. Die Übergangszone zwischen dem Walde und dem Braunmoor-Reisermoor war auf der von mir gesehenen Stelle ungef. 50 m breit und trug 3—5 m hohe, sehr undicht stehende Kiefern.

Arctostaphylus-Asperula tinctoria-Typ (Arc Asp ti T).

Diesen Typ, den ich (1929, S. 27) früher in West-Eesti bei Pullapää ganz an der Küste gesehen habe, trifft man auf einem zusammenhängenden, mehrere ha grossen Areal in dem ganz in der Nähe des Pastorats Hageri befindlichen Walde. Dieses Areal nimmt den mittleren, die umgebenden Waldpartien ein wenig überragenden Teil des Waldes ein.

Der Kalksteinfelsen des silurischen Kalkplateaus ist hier von einem dünnen Lager grösserer oder kleinerer, meistens abgeflachter Kalksteine bedeckt, zwischen denen man an der Oberfläche, unter der Moosdecke, eine dünne Schicht von brauner, krümeliger Mullerde, oft mehr oder weniger sandgemischt, antrifft. Auf kleinen Flecken tritt der Kalksteintrümmerboden ganz nackt zutage. Rohhumusbildung scheint zu fehlen. Der Standort ist augenscheinlich trocken und den Wurzeln der Bäume auch sonst ungünstig, obwohl wenigstens für die Kiefern kaum so unvorteilhaft wie im oben beschriebenen Falle. Wahrscheinlich können die Baumwurzeln teilweise auch in die Felsenritzen eindringen.

Der Waldbestand ist alt aber kümmerlich, und nach einer Angabe von Propst Thomson wurde der Wald wegen seines schlechten Wuchses während der letzten Jahrzehnte und aller Wahrscheinlichkeit nach auch früher (der Wald gehört seit Jahrhunderten zur Pfarrei) nur äusserst sparsam

abgeholzt. Baumstubben sieht man folglich nur ausnahmsweise. Der Bestand gehört zu einer weiten Waldweide, eine Einwirkung vom Weidegang ist aber hier in den dürftigsten Teilen des Waldes schwerlich zu bemerken.

Den Baumbestand bilden Kiefern, von denen die herrschenden Bäume im allgemeinen wenigstens 100—150 Jahre alt sein dürften. Die Oberhöhe beträgt 10—12 m, der Durchmesser in Brusthöhe höchstens 25 cm. Die Kiefern stehen undicht bis sehr undicht, haben oft einen krummen Stamm und meistens dicke Äste und in höherem Alter eine etwas schirmähnliche Krone; aufrecht stehende Dürrhölzer sind eine häufige Erscheinung. Einzelne Fichten sieht man sehr oft, zuweilen auch Fichtengruppen. Die Höhe der Fichten beträgt 5—10 m; im allgemeinen dürften die Fichten bedeutend jünger sein als die herrschenden Kiefernindividuen. Fichtenverjüngung trifft man überall, die umgebenden Wälder sind nämlich Fichtenwälder oder Fichtenkiefernwälder. Die beständige Besamung mit Fichtensamen scheint aber nicht imstande zu sein, den Bestand in Fichtenwald zu verwandeln. Offenbar wird die Vegetation vom Standort als Kiefernwald bestimmt.

Besonders auffallend ist im Walde die Reichlichkeit des Wacholders, die oft so gross ist, dass man den Bestand gewissermassen als Wacholdergebüsch bezeichnen kann, wo die Kiefern als Bestandsteile zweiter Ordnung eingestreut sind. Teilweise ist der Wacholder baumartig, aber nicht höher als 3—4 m. Den hauptsächlichsten Schatten schenkt der Bodenvegetation denn auch das Wacholdergesträuch. Ohne allen Zweifel ist dieses Gebüsch ganz natürlich, nicht durch Weidegang entstanden. Der Haselstrauch, der in Pullapää in diesem Waldtyp stellenweise vorkommt, fehlt hier gänzlich, aber die von dort bekannte *Rosa* und den zwergstrauchartig kleinen *Cotoneaster integerrima* sieht man auch hier und ausserdem einzelne mehr oder weniger krüppelhafte Individuen von einigen anderen Laubsträuchern.

Die Bodenvegetation ist derjenigen bei Pullapää sehr ähnlich. Weil aber die von dort gegebene Beschreibung sich nur auf drei Annotationen stützt, dürfte es angebracht sein, eine entsprechende, auf zahlreicheren Beobachtungen fussende Beschreibung vom Walde des Hagerischen Pastorats anzuführen.

Die Moosdecke ist meistens mehr oder weniger ununterbrochen und dicht, jedoch relativ niedrig. Das Hauptmoos ist *Pleurozium Schreberi*, aber zusammen mit diesem treten *Hylocomium proliferum* und *Dicranum undulatum* ziemlich reichlich, *D. scoparium* ziemlich spärlich auf. An nackten felsartigen Flecken haben sich *Tortella tortuosa*, *Campylium protensum*

u. a. in der Pflanzendecke wenig bedeutende, aber als Standortsanzeiger beachtenswerte Arten angesiedelt. Flechten, sowohl *Cladinen* als *Cetraria islandica*, gibt es häufig, doch nur fleckenweise massenhaft; in einigen grösseren Waldlücken fällt das reichliche Vorkommen von *Cladina alpestris* auf. Die Zwergsträucher sind in erster Linie durch *Arctostaphylus* und *Vaccinium vitis idaea* vetreten; sie wachsen aber undicht, oft fleckenweise, und nicht selten fehlt der eine oder andere oder fehlen alle beide. Häufig aber spärlich ist *Thymus serpyllum*. Von *Calluna* sieht man zuweilen einzelne Individuen, *Empetrum nigrum* fand ich einmal sehr spärlich auftretend.

Die Kräuter und Gräser kommen sowohl individuen- als artenreicher vor als in Pullapää, aber der ökologische Charakter sowie die floristische Zusammensetzung ist sehr ähnlich. Besonders häufig und zugleich reichlich sind *Anemone hepatica* und *Fragaria vesca*, häufig aber spärlicher vorkommend *Rubus saxatilis*, *Filipendula hexapetala*, *Prunella vulgaris*, *Asperula tinctoria*, *Galium boreale* und *Helleborine atropurpurea*, ausserdem noch *Anemone silvestris*, *Geranium sanguineum*, *Veronica spicata*, *Knautia arvensis*, *Campanula persicifolia*, *Antennaria dioeca*, *Hieracium pilosella* u. a.; desgleichen sind mehrere andere sehr charakteristisch (*Alchemilla pubescens*, *Polygala amarellum*, *Helianthemum*, *Viola rupestris*, *Convallaria majalis*). Von den Gräsern sind vor allem häufig und reichlich *Festuca ovina* und *Carex digitata*, überdies noch *Melica nutans* und teilweise *Carex montana*; spärlich, aber häufig und charakteristisch ist *Sesleria coerulea*, sparsam kommen *Calamagrostis arundinacea* und *Luzula pilosa* vor. Ausserhalb der Probeflächen wurden *Sieglingia decumbens* und *Agrostis capillaris* als selten vermerkt. Alle Arten treten, wenigstens teilweise, gut fertil auf.

Die Probeflächenanalysen sind in der Tabelle S. 13—15 zusammengestellt. *Nr. 1—6* sind Probeflächen von verschiedenen typischen Stellen des Bestandes, *Nr. 7* von einer Stelle, wo die Kiefern etwas besser gedeihen und ein paar m höher als gewöhnlich sind. *Nr. 8—10* geben zum Vergleich meine im Jahre 1924 gemachten Annotationen vom Arc Asp'ti T aus Pullapää wieder.

In der Nähe der Probefläche Nr. 6 war es sehr lehrreich zu beobachten, wie schon eine recht dünne Sandschicht auf dem Kalksteingeröll eine starke Einwirkung auf die Bodenvegetation ausübt. Auf einer Fläche von ca. 25 m² mit ungef. 10 cm dickem Sandlager war *Calluna vulgaris* ziemlich reichlich vorhanden, und die übrige Bodenvegetation stellte eine Mischung vom Arc Asp ti T und Calluna-Typ dar. Selbstverständlich hat eine so dünne Erdschicht keinen augenfälligen Einfluss auf das Wachstum der Kiefer.

Arctostaphylus-Asperula tinctoria-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cladonia rangifer.	1	2	3	3	3	4	1	3	4—5	2
Cl. silvatica	2	3	3	3	4	4	1	3	4	2
Cl. alpestris.....	3—4	4	1	—	—	2	—	—	—	—
Cl. furcata	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
Cl. turgida	—	—	—	—	2	2	1—	—	—	—
Cetraria islandica	2	2	3	2	4—5	3	—	—	2	—
Peltigera rufescens	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Ptilidium ciliare	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fissidens sp.	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—
Dicranum majus.....	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D. scoparium	2	3	3	4	3	4	3	—	1	1
D. undulatum	4	5	5	4	4	4	4	4	3	3
Tortella tortuosa	—	—	1—	—	1	—	—	—	—	—
Mnium cuspid.	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Campyl. protens.	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—
Pleurozium Schreberi	8	9	8 +	8	7	7	8	7—8	7—8	6—7
Rhytidiad. triquetrus ..	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Hylocomium prolif. ..	6	4—5	5	5	5	3	4	—	—	1
Anemone hepatica	4	5—6	5	5	4	3—4	5	3	3	4
A. silvestris	1—	1	1	1	1	2	—	—	—	—
Ranunculus polyanth.	1	—	1—	1—	1—	—	1 +	—	—	—
Rubus saxatilis, ...	2	2	2	1 +	1	1	2	1	3	3
Fragaria vesca	5—6	5—6	6	5—6	4—5	5	5—6	3	2	3
Potentilla Tabernaem.	1 +	—	2	—	1	—	—	—	—	—
Filipendula hexapet. ..	2	1	2	2	2	1	3	—	—	—
Alchemilla pubescens ..	1—	—	1	—	—	1	—	—	—	—
Vicia cracca	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—
Lathyrus pratensis	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—
Geranium sanguin. ..	2	1	—	1—	—	1	2	1—	—	1—
Linum cathartic.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Polygala amarellum ..	—	1	—	—	2	1—	—	1	1 +	1
Helianthemum vulg. ..	—	—	—	1	1—	2	1—	—	—	—
Viola collina (?)	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
V. rupestris	1—	1	1—	1	—	—	—	—	—	—
Pimpinella saxifr.	—	—	—	—	—	—	—	1—2	1—	1
Pyrola chlorantha	—	—	—	—	—	—	—	1—	2	2
P. secunda	1	—	1	—	—	—	1	1	1—	—
Prunella vulgaris	1	2	1	2 +	2	2	1	—	—	—
Veronica spicata	1	1	1—	1—	—	1	2	—	—	—
V. officinalis	2	2	—	—	1	—	1	—	—	—
Melampyrum pratense	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2

Arctostaphylus-Asperula tinctoria-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Asperula tinctoria	2	2	2	3	3	2	2	4—5	4	4
Galium boreale	2	2	1+	3	2	2	3	2	1	2
G. verum	1—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
G. mollugo	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Succisa pratensis	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—
Knautia arvensis	1—	—	—	1	1—	1	1	—	—	—
Campanula rotundif.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
C. persicifolia	2	1	—	2	1	1	—	—	—	—
Solidago virgaurea	2	—	1—	1	—	—	1	1—	—	1—
Antennaria dioeca	1	—	1	—	2	2	1	—	—	—
Achillea millefol.	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	1—
Cirsium acaule	—	1—	—	—	1—	1—	—	—	—	—
Scorzonera humilis	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Taraxacum offinale	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—
Hieracium pilosella	2	1—	1	—	1	1	1—	1—	1—	—
H. Vulgat.	—	—	—	—	—	—	—	1	1—	1
H. umbellatum	—	—	1—	1	—	1	—	—	1	—
Convallaria majalis	—	1	1	—	—	1	—	1—	1	1
Helleborine atropurp.	3	2	2	2	2	3	1	—	1—	1
Calamagr. arundinacea	1	1	—	1	—	—	1	—	—	—
Avena pratensis	—	1	—	—	—	—	—	—	1—	—
Sesleria coerulea	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1
Melica nutans	4	3	2	4	4	3	4	1	1—	1
Briza media	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Dactylis glomerata	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—
Festuca ovina	6	5—6	6	6	6—7	6	6	3	4	4
Brachypodium pinnat.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Nardus stricta	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—
Carex digitata	5	4	5	5	4	3	4	3	2	3
C. verna	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—
C. montana	3	2	1	1	1	3—6	1	—	—	—
C. diversicolor	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Luzula pilosa	1	—	1	1	—	—	1—	—	—	—
Arctostaphyl. uva ursi	3	4	1	5	—	3—6	5	4—5	6	3
Vaccinium vitis id.	4—5	3	3	3	0—4	0—3	2	—	—	5
Calluna vulgaris	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Thymus serpyllum	2	—	—	2	3	—	1	1	3	1
Juniperus communis	III	III+	III	III	III	III	III+	III	III	III
Corylus avellana	—	—	—	—	—	—	—	II	—	II

Arctostaphylus-Asperula tinctoria-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Quercus robur	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	1—
Berberis vulgaris	—	—	1—	—	—	1—	—	—	—	—
Cotoneaster integerr. ..	1	1—	—	1—	1—	—	1—	1—	—	1
Sorbus aucuparia	1—	—	—	—	—	—	—	1—	1—	1—
Rosa sp. (cinnam.)	—	—	—	—	—	1—	—	1	—	1—
Rhamnus cathartica ..	1—	1—	—	—	—	—	1	—	—	—
Lonicera xylosteum ..	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—
Picea excelsa	II+	1—	1+	—	1+	1+	1	—	—	—
Pinus silvestris	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

Vegetation einer 10-jährigen Brandfläche vom Arctostaphylus-Asperula tinctoria-Typ. An dem Westrande des oben beschriebenen Waldbestandes liegt eine $^2/_3$ ha grosse Fläche, wo ein Waldbrand vor 10 Jahren den Wald vernichtete. Die Kiefernstubben, die meistens 80—90 Jahrringe und einen Diameter von 15—20 cm haben, stehen noch da. Der Kalksteinboden tritt zum grossen Teil mehr oder weniger nackt zutage. Obwohl die Fläche nicht vom ganz typischen Arc Asp ti T ist, sondern etwas zum V Hep T hinneigt, dürfte es doch am Platze sein, um einen ergänzenden Beitrag zur Ökologie des betr. Waldtyps zu liefern, 3 Probeflächenbeschreibungen von dieser 10-jährigen Verjüngungsfläche vorzulegen.

Die Verjüngung der Holzvegetation an dieser Stelle ist recht befriedigend. Hauptsächlich besteht der Jungwuchs aus 8—9-jährigen und $^1/_2$ m hohen Kiefern, zu einem kleinen Teil aus Fichten. Der Wacholder kommt schon reichlich vor. Die übrige Vegetation erhellt aus der Pflanzenliste auf der folgenden Seite (ein paar von den Moosen sind von Dr. E. Häyrén bzw. von Dr. H. Buch bestimmt worden).

Das vorgelegte Pflanzenverzeichnis beansprucht Interesse nicht nur als Beleuchter der Vegetation einer Verjüngungsfläche vom betr. Waldtyp. Es zeigt zugleich, was für eine Vegetation an ähnlichen Lokalitäten vom Boden Besitz ergreift, wenn hier die Entstehung des Waldes durch den einen oder anderen Umstand verhindert wird. Es bildet sich eine mehr oder weniger typische Vegetation eines Schuttalvars. Durch einen intensiven Weidegang entwickelt sich die Vegetation noch mehr als eine Alvarvegetation.

10-jährige Brandfläche vom Arc Asp ti T.

	1	2	3		1	2	3
Cladonia rangiferina ..	2	—	—	*Trifolium medium*	1	—	1—
Cl. silvatica	2	—	1—	*Lotus corniculatus*	2	1	2
Cl. furcata	1	—	—	*Astragalus danicus*	—	2	1
Cl. pyxidata	4	2	3	*Lathyrus pratensis*	1	—	—
Cl. fimbriata	4	2	1	*Geranium sanguin.*	1—	—	—
Cetraria islandica	4	—	—	*Linum cathart.*	1	2	3
Peltigera polydactylon ..	2	—	—	*Polygala amarell.*	1	2	2
P. rufescens	3	2	2	*Hypericum macul.*	—	1	—
P. erumpens	—	1	2	*Helianthem. vulg.*	2	3	3
P. lepidophora	3	—	—	*Viola collina* (?)	—	1	—
Collemac. (auf Steinen) .	5	3	3	*V. rupestris*	—	2	3
Verrucaria (auf Steinen)	5	5	4	*Chamaener. angust.*	—	1—	1—
Fissidens cristatus	4	—	—	*Pimpinella saxifr.*	—	—	2
Ditrichum flexicaule....	—	—	2	*Primula veris*	—	1	—
Ceratodon purpureus ..	6—7	6—7	7	*Prunella vulgaris*	4	3	4
Dicranum undulat.	2	—	—	*Satureja acinos*	—	2	3
D. scoparium	3	1	—	*Veronica arvensis*	—	1—	—
Barbula sp.	3	—	—	*V. officinalis*.....	4	4	4
Tortella tortuosa	5	1	1	*Asperula tinctoria*	2	3	3
Encalypta contorta	2	—	—	*Galium boreale*	2	4	3
Bryum sp.	5	?	5	*G. verum*	1	2—5	3
Campylium protensum..	—	—	1	*G. mollugo*.....	—	1	—
Brachyth. glareosum ..	1	—	1	*Knautia arvensis*	—	1	2
Polytrichum juniper. ..	5	3	4	*Campanula rotundif.* ..	5—6	4—5	2
Unbekannte Moose	5	3	3	*C. persicifolia*	—	1	2
				Trimorpha acris	—	—	1—
Cerastium caespitosum..	4	4	3	*Antennaria di.*	4	—	2
Sagina nodosa	—	3	2	*Achillea millef.*	—	—	2
Arenaria serpyllifolia ..	2	3	2	*Cirsium lanceol.*	2	2	2
Herniaria glabra	—	1—	—	*C. acaule*	3	4	5
Anemone hepatica	1—2	1	1	*C. arvense*	—	—	1—
A. silvestris	2	3	3	*Leontodon autumn.*	—	1—	—
Ranunculus acris	1—	—	—	*Scorzonera humilis*	—	—	2
Sedum acre	3	2	—	*Crepis tectorum*	—	—	1
Rubus saxatilis	—	1+	1	*Sonchus arvensis*	1	2	3
Fragaria vesca	7	5—6	6—7	*Taraxacum offic.*	1—	2	1—
Filipendula hexapet. ..	3	2	3	*Hierac. pilosella*	5	5	4
Alchemilla pubesc.	2	2	1	*H. a. Auricul.*	—	—	1
A. micans	—	2	—	—			
Potentilla Tabern.	2	2	3	*Phleum pratense*	—	1	—
Medicago lupul.	—	2	2	*Agrostis capill.*.....	2	2	3
Trifolium pratense	—	1—	2	*A. canina*	—	2	—

10-jährige Brandfläche vom Arc Asp ti T.

	1	2	3		1	2	3
Deschampsia caesp.	—	—	1	*Carex diversicolor*	3	2	2
Sesleria coer.	—	2	2				
Dactylis glom.	—	1	—	*Arctostaph. u. u.*	—	1	—
Poa angustifolia	—	3	4	*Thymus serpyll.*	3	2	3
P. compressa	—	3—5	4				
Festuca rubra	—	—	2	*Juniperus comm.*	4	5	5
F. ovina	6—7	6	6—7	*Berberis vulgaris*	—	1—	—
Brachypod. pinnat.	2	—	—	*Rhamnus frang.*	—	1—	—
Carex digitata	3	2	2				
C. verna	2	2	2	*Picea excelsa*	1	2	2
C. montana	4	—	5	*Pinus silvestris*	3	4	3

Auf Grund dieser und auch der bei Pullapää gemachten Beobachtungen scheint es mir ausser allem Zweifel zu stehen, dass ein Teil der estnischen Alvars ursprünglich kieferntragende Wälder gewesen sind, genau so wie auf Gotland (Hesselman 1908, Du Rietz 1925). Der Hauptteil der Alvargelände in Eesti ist jedoch ohne Zweifel von solcher Beschaffenheit, dass, wie Vilberg (1929, S. 106) behauptet, hier gegenwärtig der Fichtenwald als Klimaxformation zu betrachten ist.

Vaccinium-Hepatica-Typ (V Hep T).

Der Hauptteil des Nadelwaldes beim Pastorat Hageri scheint von diesem nicht früher aufgestellten Waldtyp[1] zu sein. Jedenfalls gehört dazu der ganze, ziemlich weite Teil des Waldes, der zwischen dem Pastorat und dem oben beschriebenen Waldbestande vom Arc Asp ti T liegt, ebenso die westlich von diesem befindliche Partie des Pastoratswaldes.

Die Bestände vom betr. Waldtyp wachsen auf ein bis ein paar Meter niedrigerem und deutlich frischerem Boden als der angrenzende Wald vom Arc Asp ti T. Die lose Bodenschicht ist dicker als bei diesem, aber auch hier sehr steinig, so dass man z. B. ein Messer nur ausnahmsweise mehr als einige cm in den Boden treiben kann. Auf und zwischen den

[1] Mehr oder weniger nahe verwandt mit dieser Vegetation sind die von Du Rietz (1925, S. 19 u. 24) aus Gotland beschriebenen *Anemone hepatica*-Kiefernwälder und *Melica nutans*-Kiefernwälder.

obersten Steinen liegt die krümelige Mullschicht, oft stark sandgemischt, zuweilen von einer ganz dünnen rohhumusartigen Erdschicht überlagert. Anstehender Kalk ist nirgends zu sehen.

Der Wald wird von der Kiefer oder von Kiefer und Fichte zusammen gebildet. Die Fichte ist im allgemeinen jünger als die Kiefer und scheint stark bestrebt zu sein, eine dominierende Stellung zu erreichen. Der Wald kann beinahe überall eine mehr oder weniger vollständige Geschlossenheit erlangen. Einige kleinere Lücken sind durch Abholzung für den Hausbedarf entstanden. Die Oberhöhe des Waldes beträgt in einem Alter von ungef. 50 Jahren gewöhnlich 13—15 m, als 70—80-jährig etwa 17—19 m. Die Kiefer kann kaum eine grössere Höhe erreichen, aller Wahrscheinlichkeit nach weil der Standort für ihr Wurzelsystem recht ungeeignet ist. Teilweise sind auch die bis 100 Jahre alten Kiefern nur ungef. 15 m hoch. Die Fichte erreicht leicht grössere Masse, und einzelne bis etwa 22 m hohe Fichten kommen vor. Wahrscheinlich verwandelt sich der Wald, wenn die Entwicklung ungestört vor sich gehen kann, in einen mehr oder weniger reinen Fichtenwald. Aber der besondere Typencharakter wird doch — das sieht man deutlich auf den fichtenbestandenen Flächen des Waldes — beibehalten, obwohl wahrscheinlich nicht stark ausgeprägt.

Die Strauchvegetation ist durch den Wacholder vertreten, der reichlich oder ziemlich reichlich vorkommt und bis 4 m hoch wachsen kann, aber im Waldbilde keine so grosse Rolle spielt wie im Arc Asp ti T. Von Hainsträuchern sieht man zuweilen Keimlinge, in Ausnahmefällen auch erwachsene Individuen.

In der Bodenvegetation ist die Reichlichkeit der Moose charakteristisch; sie ist ebenso gross wie z. B. in der Vaccinium- oder Myrtillus-Vegetation unserer gewöhnlichen Nadelwälder. Die dominierenden Moose sind die bekannten Waldmoose *Pleurozium Schreberi* und *Hylocomium proliferum; Dicranum undulatum, D. scoparium* und *Rhytidiadelphus triquetrus* kommen als häufige, aber ziemlich spärlich auftretende Nebenbestandteile mit diesen zusammen vor. Die Renntier- und die isländische Flechte sieht man ein wenig, besonders in Waldlichtungen. Von Reisern fand ich nur *Vaccinium vitis idaea*, welches ziemlich reichlich vorkommt, aber auf kleineren Arealen fehlen kann, dazu spärlich *Thymus serpyllum*. Die Kraut- und Grasvegetation ist recht reichlich, jedoch im Vergleich mit den hier früher behandelten Halbhainwaldtypen artenarm. Von den Kräutern sind *Anemone hepatica* und namentlich *Fragaria vesca* sehr gemein und reichlich, *Filipendula hexapetala* (in diesem Waldtyp meistens steril), *Pyrola secunda, Prunella vulgaris* und *Veronica officinalis* auch sehr häu-

fig, aber nicht reichlich. Beachtenswert sind auch *Alchemilla pubescens* (meistens steril), *Viola Riviniana*, *Veronica chamaedrys*, *Asperula tinctoria* (sehr spärlich), *Campanula persicifolia* und *Hieracium pilosella*. Arten wie *Pyrola secunda*, *Viola Riviniana* und *Veronica chamaedrys* zeugen von einer nicht ganz geringen Frische des Bodens. Einige Gewächse, wie *Alchemilla pubescens*, sind kaum hier ursprünglich, sondern sind Relikten aus lichteren Perioden des Bestandes, vielleicht aus Brandflächenzeiten; sie sterben allmählich ab. Von Gräsern wachsen *Festuca ovina*, *Carex montana* und *C. digitata* sehr häufig und reichlich, *Melica nutans* ist auch überall anzutreffen, verhältnismässig gewöhnlich sind auch *Sesleria coerulea*, *Brachypodium pinnatum* und *Luzula pilosa*.

Meine Probeflächen *Nr. 1—8* stammen aus verschiedenen Teilen des Waldes beim Pastorat. Der Waldwuchs ist in Nr. 1 u. 2 schlechter als in den anderen. Die Tabelle S. 20—21 zählt die Pflanzenarten der untersuchten Flächen auf.

Wie aus der Artenliste und der oben gegebenen Vegetationsbeschreibung hervorgeht, hat die Vegetation des Vaccinium-Hepatica-Typs eine nicht geringe Neigung zu den frischen Wäldern. Tatsächlich übermittelt der betr. Typ den Übergang der Halbhainwälder in die frischen Wälder, mit denen die Halbhainvegetation in den früher beschriebenen Typen (mit Ausnahme vom Vaccinium-Fragaria-Typ) nur schwache Berührungspunkte hat. Es könnte sogar in Frage gestellt werden, ob nicht der Vaccinium-Hepatica-Typ zur Klasse der frischen Wälder gerechnet werden müsste. Wegen der grossen Reichlichkeit der Kräuter, der ziemlich schwachen Entwicklung der Zwergstrauchvegetation und vor allem wegen gewisser xerophiler Züge scheint es mir doch zweckmässiger, den betr. Typ unter die Halbhaine einzureihen, und zwar unter die anspruchsloseren Typen derselben.

Obwohl der Boden des Vaccinium-Hepatica-Typs jedenfalls sehr flachgründig ist, sind Waldflächen von diesem Typ in geringem Grade für den Ackerbau urbar gemacht worden. So sind einige Randteile gewisser Äcker im Pastorat Hageri ebenso wie bei einem Kleinsiedler in der Nähe früher mit Wald vom betr. Typ bestanden gewesen. Selbstverständlich wird der Ernteertrag solcher Äcker in trockenen Sommern sehr schwach.

Auf waldlosen, beweideten Flächen, an offeneren Wegrändern usw. trägt der Boden des betr. Waldtyps eine durchaus alvarähnliche Vegetation. Ein Teil der Alvarflächen in Hageri ist denn auch ohne Zweifel durch Vernichtung von Wäldern des Vaccinium-Hepatica-Typs entstanden.

Vaccinium-Hepatica-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Cladonia rangiferina	—	—	—	1	—	—	1	—
Cl. silvatica	1—	1	—	1	—	—	1+	—
Cl. furcata	—	—	—	1	—	—	1—	1—
Cl. degenerans	—	—	—	—	—	—	1—	—
Cetraria islandica	—	—	—	1	—	—	1—	1—
Ptilidium ciliare	(1—)	—	—	—	—	—	—	—
Dicranum scoparium	1—	1	—	—	2	4	2	2
D. undulatum	4	3	1	3	3	4	2	3
Pleurozium Schreberi	7	7	7	8	8	7—8	8	7
Rhytidiad. triquetrus	2	—	—	2	2	2	3	4
Hylocomium prolifer.	6	6	7	7	7	5	8	8
Anemone hepatica	4—5	4	4	4—5	3	4—5	3	3
A. nemorosa	—	—	—	—	1	1+	—	—
Ranunculus acer	1—	—	1—	1—	—	—	—	—
Fragaria vesca	6	6—7	5—7	6	3	5—6	5—6	6
Potentilla Tabernaem.	—	1—	—	—	—	1—	—	1—
Filipendula hexapet.	3	4	3	3	2	2	1	3
Alchemilla pubescens	1—	1—	1—	—	—	1—	1—	—
Trifolium medium	—	—	—	1—	—	—	—	—
Vicia cracca	1	—	—	—	—	—	—	—
Lathyrus vernus	—	—	—	—	—	1—	—	—
Linum catharticum	—	1	—	—	—	—	—	—
Viola Riviniana	1	1	1—	2	—	—	—	—
V. rupestris	1—	1	—	—	—	1—	—	—
Pyrola secunda	2	1	2	3	2	2	2	3
Monotropa hypophegea	—	—	—	—	—	2	—	—
Prunella vulgaris	2	2	1	1—	1	1	1—	2
Veronica chamaedrys	1	1	2	1	—	1	2	—
V. officinalis	2	4	2	2	1+	2	1	2
Asperula tinctoria	1—	2	1	—	—	—	—	1
Galium boreale	—	2	1—	—	—	2	—	—
G. verum	1	1—	1—	—	—	—	—	1—
G. mollugo	—	1	—	—	—	—	—	1
Campanula persicifolia	1	1	2	—	1—	2	—	2
Antennaria dioeca	—	—	—	—	—	—	1—	1
Cirsium acaule	—	—	—	—	—	1—	—	—
Taraxacum officinale	—	1—	1	1—	—	—	—	—
Hieracium pilosella	2	3	—	1	1—	1—	—	2
Agrostis capillaris	1	—	1	—	—	—	—	1
Calamagrostis arundinac.	—	—	—	—	1	—	—	—

Vaccinium-Hepatica-Typ.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Sesleria coerulea	1+	—	2	1—	1	—	—	1
Melica nutans	2	2	2	1+	2	3	2	2
Festuca ovina	5—6	5—6	5—6	5	3	4	4	5
Brachypodium pinnat.	—	3	—	—	2	1	2	3
Carex digitata	3	4—5	5	2	2	3	2	3
C. montana	5—6	5—6	1+	2—3	4—5	5—6	4—5	4—5
C. diversicolor	1	—	—	—	—	—	—	—
Luzula pilosa	2	—	3	1	1	1	1+	—
L. multiflora	1—	—	—	—	—	—	—	—
Vaccinium vitis idaea	2—5	5	0—6	0—5	5	3—5	4	4—5
Thymus serpyllum	1	2	—	—	1—	—	—	—
Juniperus commun.	III	III	I+	II	III—	III	II	III
Corylus avellana	—	—	—	1—	1—	—	—	—
Quercus robur	—	—	1—	—	—	—	1—	—
Sorbus aucuparia	—	—	1—	—	1—	—	1—	—
Rhamnus cathart.	1—	—	—	1—	—	1—	—	—
Lonicera xylosteum	—	—	—	1—	—	—	—	—
Picea excelsa	II	II	IV	IV	IV	III	IV	III
Pinus silvestris	V	V	IV	IV	IV+	V	IV	V

Waldbestände vom Vaccinium-Typ inmitten eines Waldes vom Vaccinium-Hepatica-Typ. Stellenweise gibt es in dem oben erörterten Walde merkbar viel Sand auf dem Kalktrümmerboden. Der Waldtyp verwandelt sich dann in der Richtung nach dem Vaccinium-Typ hin. Wenn die Sandschichten dick sind, geht der Wald in einen typischen Vaccinium-Typ über. Einen solchen Fall beschrieb ich an einer Stelle im westlichen Teile des Waldes, ca $^3/_4$ km vom Pastorat entfernt. Das Sandlager ist hier, nach Beobachtungen in einer kleinen Sandgrube zu schliessen, wenigstens 1 m dick. Die Vegetation auf einer Probefläche im 50-jährigen Kiefernbestande besteht aus folgenden Arten:

Peltigera aphthosa	2	*Pleuroz. Schreberi*	8	*Veronica offic.*	1
Dicran. scoparium	1	—		*Solidago virg.*	1—
D. undulatum	4	*Pteridium aquil.*	4—5	*Convallaria maj.*	1—
Polytrich. junip.	1	*Fragaria vesca*	1—	—	

Agrostis capill.	1	*Vaccin. vit. id.*	7	*Junip. comm.*	II
Festuca ovina	6	*V. myrtillus*	2	—	
Luzula pilosa	5	*Calluna vulg.*	2	*Picea excelsa*	II
—		—		*Pinus silvestris*	V

Also eine ganz typische Vegetation des Vaccinium-Typs, die kaum einen einzigen Zug vom Vaccinium-Hepatica-Typ hat, obwohl der Bestand ganz vom Walde dieses Typs umgeben ist. Sehr auffällig ist es, dass *Vaccinium myrtillus* und *Peltigera aphthosa*, die in den oben beschriebenen Halbhainen gar nicht beobachtet wurden, den Weg zu diesem kleinen Vaccinium-Waldbestand gefunden haben.

II. ZUR CHARAKTERISTIK DER HALBHAINWÄLDER.

Die oben vorgelegten Beschreibungen bereichern unser Beobachtungsmaterial über die Halbhainwälder so viel, dass die früher vom Verf. (1929, S. 23—25) gegebene botanische Charakterisierung der Waldtypenklasse der Halbhaine nun etwas vervollständigt werden kann.

Als ein gutes Charakteristikum für die verschiedenen Waldtypen und besonders für die Waldtypenklassen hat sich bekanntlich die Anzahl der Gefässpflanzenarten erwiesen. Um diese Verhältnisse bei den Halbhainwäldern und deren Typen zu erläutern, ist hier auf der folgenden Seite eine Zusammenstellung gegeben, die Angaben 1. über die ganze Artenzahl der von den estnischen Waldtypen in meinem Tabellenmaterial angeführten Gefässpflanzen und 2. über die mittlere Artenzahl pro Probefläche (in der Regel 150 m²) enthält. Von den Halbhainwaldtypen habe ich, um das Vergleichsmaterial zu vermehren, die entsprechenden Daten auch für den finnischen Vaccinium-Rubus-Typ (LINKOLA 1921, S. 28, Nr. 1—7) und Vaccinium-Fragaria-Typ (1921, S. 12, Nr. 10—12; 1922, S. 18, Nr. 4—7) und für den schweizerischen Vaccinium-Papilionaceen-Typ (1924, S. 161) mitgenommen.

Anzahl der Probeflächen	Waldtypen	Ganze Artenzahl	Mittlere Artenzahl pro Probefläche
	Heidewälder:		
3	*Cladina*-Typ	7	4
5	*Calluna*- »	17	8
10	*Vaccinium*-Typ	41	14
	Frische Wälder:		
8	*Myrtillus*-Typ	44[1]	16
12	*Oxalis-Myrtillus*-Typ	81	27
	Halbhainwälder:		
8	*Vaccinium-Hepatica*-Typ	48	26
10	*Arctostaph.-Asperula tinct.*-Typ	72	33
6	*Arctostaph.-Geranium sang.*- »	92	55
7	[*Vaccinium-Fragaria*-Typ in Finnland]	65	30
7	[*Vaccinium-Rubus*- » » »]	105	42
4	[*Vaccinium-Papilionac.*-Typ in der Schweiz)	74	41
	Hainwälder:		
18	*Hepatica-Oxalis*-Typ	126	39
9	*Asperula-Oxalis*- »	106	43
4	*Mercurialis-Oxalis*-Typ	63	37
7	*Athyrium-Oxalis*- »	85	33
2	(*Sanicula*-Typ)	(80)	(62)
7	*Vicia-Mercurialis*-Typ	90	42
7	*Farn*-Typ	97	44

Obwohl die Ziffern der Tabelle namentlich wegen der sehr ungleichen Anzahl und teilweise auch wegen der ungleichen Grösse (besonders VRT, VFrT, VPapT) und ungleichen geographischen Verteilung der Probeflächen nicht ganz gut vergleichbar[2] sind, ist doch die Stellung der Klasse der Halbhainwälder in der Tabelle ziffernmässig deutlich charakterisiert. Die Halbhainwälder sind artenreiche Waldtypen und stellen sich in dieser Hinsicht teilweise ganz den Hainwäldern an die Seite. Be-

[1] Die Artenzahl des Myrtillus-Typs ist unerwartet niedrig (vgl. Linkola 1929, S. 17).

[2] Ausserdem ist zu bemerken, dass die Artenlisten hier als solche, ohne Kulturansiedler auszuschalten, berücksichtigt wurden, und zwar darum, weil ich diese Abschreibung aus den estnischen Artenverzeichnissen nicht in allen Fällen mit genügender Sicherheit ausführen kann.

sonders ist die hohe Artenzahl pro Probefläche zu beachten. Nur der Vaccinium-Hepatica-Typ (und der Vaccinium-Fragaria-Typ), dessen Zugehörigkeit zu den Halbhainen auch sonst etwas unsicher erscheint, bildet hier eine Ausnahme. Wie in den anderen Zügen zeigt sich auch in der Artenzahl eine recht grosse Variation innerhalb der Typenklasse, und zwar so, dass wir Waldtypen mit einer verhältnismässig geringen Artenzahl haben (VHepT, VFrT), eine andere Gruppe wieder mit hohen Zahlen.

Die hohe Artenzahl ist u. a. insofern von Interesse, als wir hier eine Waldtypengruppe haben, die mit der hohen Artenzahl eine für den Baumwuchs niedrige Bonität vereinigt, und sogar so, dass derjenige Typ, der wie es scheint den allerschlechtesten Baumwuchs besitzt (ArcGsangT), die höchste Artenzahl hat, wogegen die Typen mit dem besten Waldwuchs (VHepT, VFrT) die niedrigsten Zahlen aufweisen. Dieses Verhältnis scheint in einem schroffen Gegensatz zu dem, was früher über das Verhältnis zwischen der Waldbonität und der Artenzahl bekannt war (s. z. B. bei Ilvessalo 1922, S. 10), zu stehen. Die Halbhainwälder bilden aber nur einen Ausnahmefall, der sich durch die eigenartigen, von dem »Normalen» stark abweichenden edaphischen Umstände, die der Holzvegetation ungünstig, der Bodenvegetation mehr oder weniger vorteilhaft sind, erklären lässt. Die Halbhainwälder stehen ganz ausserhalb der Normalreihe der Waldtypen, für welche der Satz von der Steigerung der Produktivität mit der steigenden Artenzahl aufgestellt wurde. Wahrscheinlich gibt es auch andere Ausnahmen von der genannten Regel, die jedoch ihre allgemeine Gültigkeit dadurch nicht verliert.

Früher habe ich (1924, S. 186 ff.) nachgewiesen, dass die verschiedenen Waldtypen und namentlich die Waldtypengruppen in ihren biologischen Spektren recht bedeutende Unterschiede zeigen, und zwar besonders was die Chamaephyten-Prozente anbetrifft. Um diese Verhältnisse bei den Halbhainwäldern klarzulegen und die Stellung der Klasse der Halbhaine auch in dieser Hinsicht zu beleuchten, wurde nach meinem Tabellenmaterial aus den estnischen Waldtypen eine Spektrumtabelle ausgerechnet, die 1. den Chamaephyten-Prozentsatz in dem allgemeinen biologischen Spektrum, das nur die Artenzahl berücksichtigt, angibt und 2. das Formationsspektrum vorlegt, welches nach den Norrlinschen Dichtigkeitsziffern (1- = $^1/_2$) der Probeflächenanalysen für die höhere Bodenvegetation (Kräuter, Gräser, Reiser) berechnet wurde und quantitative Verhältnisse der Lebensformen gewissermassen wiederspiegelt. Auch die mir bekannten Halbhainwaldtypen aus Finnland und der Schweiz wurden hier berücksichtigt.

Anzahl der Probeflächen	Waldtypen	Chamaephyten-Prozentsatz des allgem. biologischen Spektrums (Anzahl der Chamaeph. in Klammern)	Formationsspektrum der Untervegetation				
			Chamaephyten	Hemikryptophyten	Geophyten	Therophyten	Helophyten
	Heidewälder						
3	*Cladina*-Typ	**43** (3)	**75**	25	—	—	—
5	*Calluna*- »	**47** (8)	**70**	19	—	11	—
10	*Vaccinium*-Typ	**24** (10)	**57**	26	6	11	—
	Frische Wälder:						
8	*Myrtillus*-Typ	**14** (6)	**35**	32	20	13	—
12	*Oxalis-Myrtillus*-Typ	**14** (11)	**27**	51	17	5	—
	Halbhainwälder:						
8	*Vaccinium-Hepatica*-Typ	**13** (6)	**21**	78	1	0.3	—
10	*Arctostaph.-Asperula tinct.*-Typ	**11** (8)	**18**	77	4	1	—
6	*Arctostaph.-Geran. sang.*- »	**9** (8)	**15**	81	2	2	—
7	[*Vaccin.-Frag.*-Typ in Finnl.]	**14** (9)	**24**	57	13	6	—
7	[*Vaccin.-Rubus*- » » »]	**9** (9)	**13**	78	6	3	—
4	[*Vaccinium-Papilionac.*-Typ in der Schweiz]	**14** (10)	**15**	82	—	3	—
	Hainwälder:						
18	*Hepatica-Oxalis*-Typ	**8** (10)	**13**	61	24	2	—
9	*Asperula-Oxalis*- »	**6** (6)	**5**	61	31	3	—
4	*Mercurialis-Oxalis*-Typ	**5** (3)	**9**	73	17	1	—
7	*Athyrium-Oxalis*- »	**9** (8)	**12**	63	23	2	—
2	(*Sanicula*-Typ).....	**[4]** (3)	**(6)**	(75)	(13)	(6)	—
7	*Vicia-Mercurialis*-Typ	**3** (3)	**9**	79	9	3	—
7	*Farn*-Typ	**6** (6)	**8**	69	21	1	1

Auf Grund des allgemeinen biologischen Spektrums der Waldtypen habe ich (1924, S. 189) den Satz ausgesprochen, dass die Waldtypen sich nach dem Chamaephyten-Prozentsatz in drei Kategorien gruppieren lassen: 1. Wälder mit über 20 % Chamaephyten = Heidewälder, 2. Wälder mit 10—20 % Chamaephyten = frische Wälder, und 3. Wälder mit unter 10 % Chamaephyten = Hainwälder. Wie aus der Tabelle erhellt, gilt dieses auch für Eesti. Nur haben wir hier eine

vierte Gruppe, die mit 9—13 % (—14 %) Chamaephyten sich zwischen die frischen und die Hainwälder einschiebt; das ist die Klasse der Halbhainwälder. In diesem allgemeinen biologischen Spektrum transgredieren jedoch die Chamaephyten-Prozente sowohl in die Kategorie der frischen Wälder als in die Gruppe der Hainwaldtypen. Betrachten wir aber das Formationsspektrum, das den Mengenverhältnissen, d. h. dem wirklichen soziologischen Anteil der verschiedenen Arten in gewissem Masse Recht gibt, so bemerken wir, dass die Halbhainwälder eine viel deutlichere Sonderstellung einnehmen. Der Chamaephyten-Prozentsatz ist in der Tabelle für die Heidewälder 57—75, für frische Wälder 27—35, für die Halbhainwälder 13—24 und für die Haine 5—13.[1] Auch fällt einem die Geophytenarmut der Halbhainwälder auf.

In betreff der Heidewälder, der frischen Wälder und der Hainwälder ist mehr oder weniger deutlich zu sehen, dass sie in groben Zügen hauptsächlich klimatisch bedingt sind (vgl. Linkola 1924, S. 193). Von den Halbhainwäldern kann man dieses nicht behaupten. Diese Wälder dürften als vorzugsweise edaphisch hervorgerufen anzusehen sein, allerdings doch so, dass ein kontinentales Klima mit seiner Trockenheit und schwächeren Auslaugung des Bodens ihr Auftreten in hohem Masse befördert, während das maritime Klima in entgegengesetzter Richtung einwirkt.

Hesselman (1908, S. 117) hat darauf aufmerksam gemacht, dass die Bodenverhältnisse in den Kiefernwäldern der gotländischen Kalkfelsen eine grosse Ähnlichkeit mit denjenigen auf den Steppen haben. Dadurch erhalten wir eine Erläuterung zum Vorkommen mancher östlicher Pflanzenarten, u. a. einiger Steppenpflanzen, in den Kalkfelsenwäldern Gotlands.

Die aus den Kalkfelsenwäldern Gotlands bekannten pedologischen Verhältnisse wiederholen sich sehr schön in den Halbhainwäldern Hageris und wahrscheinlich in den Halbhainen Eestis überhaupt. Das häufige Vorkommen von mehreren kontinentalen[1],

[1] Es sei bemerkt, dass diese Prozentzahlen unerwartet gut mit denjenigen, die ich von entsprechenden Typen aus der Schweiz erhalten habe (1924, S. 192), übereinstimmen. So sind die Chamaephyten-Prozentsätze für die Schweiz und Eesti im VT 55 und 57, im MT 38 und 35, im OMT 27 und 29.

[1] Es sei hier auf Sterner (1922) gestützt speziell an folgende in meinen Probe-

xerothermischen u. dgl. Gewächsarten in diesen Wäldern wird durch diese Bodenverhältnisse gut erklärlich. Florengeschichtlich dürften diese Wälder insofern ein grosses Interesse beanspruchen, als sie nicht nur jetzt, sondern in noch höherem Grade während der kontinentalen Klimaperioden, besonders während der subborealen Zeit, zahlreichen östlichen Pflanzenarten einen passenden Waldstandort dargeboten haben. Die Einwanderung dieser Pflanzen wurde natürlich bedeutend erleichtert durch die, wie man annehmen kann, grössere Verbreitung der Halbhaine in früheren Perioden. Später hat der Mensch, wie bekannt, durch Niederhauen der Wälder einem bedeutenden Teil dieser Waldpflanzen noch bessere Existenz- und Verbreitungsmöglichkeiten geschaffen. Für vereinzelte von diesen Gewächsen ist ein Waldvorkommen unter den jetzigen Verhältnissen kaum bekannt. Durch ein genaues Studium der Halbhainwälder dürfte es sich jedoch für mehrere, welche nicht in der Literatur als Waldpflanzenarten erkannt sind, noch nachweisen lassen.

Wie die östlichen Pflanzenarten der baumlosen trockenen Triften Eestis zu einem nicht geringen Teil ursprüngliche Waldpflanzen sind, genau so, wie ein bedeutender Teil der kontinentalen Arten Sterners (1922, S. 295 ff.) in Südschweden, so dürfte man ähnliches auch z. B. in betreff mehrerer Gegenden Mitteleuropas behaupten können. Ich finde es sogar wahrscheinlich, dass man in zahlreichen Fällen, wenn man in diesen Ländern trocken-sonnige, »pontische» Hügel und Abhänge mit mehreren kontinentalen, ja selbst Steppenpflanzen als ursprünglich waldlose Standorte betrachtet, vor seinen Augen nur »Kultursteppen» hat, die durch die Vernichtung ehemaliger lichter Halbhaine oder ihnen verwandter mehr oder weniger xerophiler Haine entstanden sind. Sogar die mehr oder weniger typischen Steppenpflanzen sind hier nicht selten ursprüngliche Gewächse dieser ausgerotteten Wälder. Eine nähere Erforschung des Auftretens und der Artenzusammensetzung der Halbhainwälder und der sich ihnen anschliessenden Hainwaldvegetation in den betr. Ländern dürfte ein exaktes Licht auf die Frage von diesen Verhältnissen werfen können.

---

flächenaufnahmen erwähnte Arten erinnert: *Pulsatilla patens, Veronica spicata, Anemone silvestris, Asperula tinctoria, Crepis praemorsa, Ranunculus polyanthemus, Trifolium montanum, Viola rupestris, Dracocephalum Ruyschiana, Vicia pisiformis, Inula salicina, Scorzonera humilis* und *Selinum carvifolia*, wozu noch *Thesium ebracteatum* hinzuzufügen ist. Ich möchte hier ausdrücklich betonen, dass alle diese, vielleicht mit Ausnahme von *Ranunculus polyanthemus*, meiner Meinung nach ursprünglich, also nicht als Kulturansiedler, in diesen Wäldern vorkommen.

LITERATUR.

Du Rietz, E. G., 1925: Gotländische Vegetationsstudien (Svenska Växtsosiol. Sällsk. Handl. II, Uppsala).

Hesselman, H., 1908: Vegetationen och skogsväxten på Gotlands hällmarker (Meddel. fr. statens skogsförsöksanst., H. 5, Stockholm).

Ilvessalo, Y., 1922: Vegetationsstatistische Studien über die Waldtypen (Acta forest. fenn. 20).

Linkola, K., 1921: Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee, II (Acta Soc. F. Fl. Fenn. 45. 2).

—»— 1922: Zur Kenntnis der Verteilung der landwirtschaftlichen Siedlungen auf die Böden verschiedener Waldtypen in Finnland (Acta forest. fenn. 22).

—»— 1924: Waldtypenstudien in den Schweizer Alpen (Veröffentl. d. Geobot. Instit. Rübel in Zürich 1).

—»— 1929: Zur Kenntnis der Waldtypen Eestis (Acta forest. fenn. 34; Comment. in honorem professoris A. K. Cajander quinquagenarii editae).

Sterner, R., 1922: The continental element in the flora of South Sweden (Diss.; Geogr. Annaler 1922, H. 3—4, Stockholm).

Thomson, P., 1923: Zur Frage der regionalen Verbreitung und Entstehung der Gehölzwiesen und Alvartriften in Nord-Estland (Sitzungsber. d. Naturf.-Ges. bei der Univ. Dorpat, Bd. 30, S. 45—53).

Vilberg, G., 1929: Erneuerung der Loodvegetation durch Keimlinge in Ost-Harrien (Estland) (Acta et Comment. Univ. Tartuensis (Dorpatensis), A 18.1).

Selostus:

EESTIN PUOLILEHTOMETSISTÄ.

Puolilehtometsillä, jotka tekijä kirjoituksessaan »Zur Kenntnis der Waldtypen Ecstis» (1929) on kuvannut erikoisena metsätyyppiluokkana, tekijä tarkoittaa metsäkasvillisuutta, joka edustaa välimuotoa kuivien kangasmetsien ja lehtometsien välillä. Kasvillisuus on ksero-mesofiilista, kuuluen siihen tärkeinä osakkaina sekä kserofiilisiä että mesofiilisia kasvilajeja. Tyypillisissä tapauksissa muodostaa metsän pohjoismaisissa oloissa mänty. Aluskasvillisuudessa on kserofiilisia varpuja, runsaasti ruohoja ja heiniä ja useissa metsätyypeissä myös paljolti sammalia, eräissä jonkunverran jäkäliäkin. Maaperä on yleensä kalkkirikas, yleisesti ruskomultainen ja enemmän tai vähemmän kuiva.

Tässä kirjoituksessa kuvataan, täydennyksenä aikaisempaan selontekoon Eestin puolilehdoista, kolme puolilehtotyyppiä Hagerin pitäjästä, noin 40 km Tallinnasta etelään:

1. Arctostaphylus-Geranium sanguineum-tyyppi. Kituvaa mäntyä kasvava, hyvin ruohorikas metsätyyppi, jota on tavattu tasaisella siluurikalkkikalliolla, jota peittää ohut pikkukivinen rapautumismaa. Lajiluettelo siv. 7.

2. Arctostaphylus-Asperula tinctoria-tyyppi. Edellistä kserofiilisempaa, mutta parempikasvuista mäntymetsää kivipeittoisilla kalkkikallioilla tai entisillä merenrantakivikoilla, joissa kivet ovat kalkkia. Lajiluettelo siv. 13.

3. Vaccinium-Hepatica-tyyppi. Tuoreisiin metsiin päin kallistuva, osittain kuusimetsäinen ja verraten hyväkasvuinen tyyppi, jonka kasvupaikalla irtainta, kivistä maaperää on huomattavasti paksummalti kuin edellisissä. Lajiluettelo siv. 20.

Arctostaphylus-Geranium sanguineum-tyypin metsä voi kenties muuttua kuusikoksi ja silloin arvattavasti toiseen tyyppiin luettavaksi metsälaaduksi. Arctostaphylus-Asperula tinctoria-tyyppi sensijaan on kasvupaikan mäntymetsäksi määräämä. Vaccinium-Hepatica-tyyppi lienee luonnostaan kuusimetsää. Kaikista näistä tyypeistä syntyy kulttuurin vaikutuksesta helposti puutonta alvariketoa. Ainoastaan jälkimmäiseen tyyppiin kuuluvia metsiköitä on voitu raivata viljelykselle.

Puolilehtokasvillisuudessa on putkilokasvien lajiluku suuri, läheten lehtojen lajimäärää; varsinkin yksityistä koealaa kohti tuleva lajilukumäärä on korkea (siv. 23 olevan taulukon oikeanpuolimmaisin sareke). Tyypeissä, joissa metsänkasvu on huonoin, lajimäärä on erikoisen suuri. Puolilehdot siis muodostavat jyrkän poikkeuksen yleisestä säännöstä, jonka mukaan korkeampien kasvien lajiluku on sitä suurempi kuta kasvuisampi tyyppi on.

Biologisessa spektrissä, etenkin n. s. formatiospektrissä nähtävän kamefyyttiprosentin mukaan puolilehdot sijoittuvat omaksi luokakseen lehtometsien ja tuoreiden metsien väliin. Niinpä on kamefyyttiprosentti siv. 25 olevan taulukon mukaan lehtometsien formatiospektrissä 5—13, puolilehtojen 13—24, tuoreiden metsien 27—35 ja kangasmetsien 57—75.

Päinvastoin kuin kangas-, tuoreet ja lehtometsät, joiden esiintyminen aivan suurin piirtein katsoen on lähinnä riippuvainen ilmastosta, puolilehtometsät ovat maaperällisten tekijäin, ennenkaikkea kalkinpitoisuuden aiheuttamat. Kuitenkin on ilmastollisilla tekijöillä suuri vaikutus sillä tavoin, että mannerilmasto edistää niiden syntyä, meri-ilmasto taas vaikeuttaa.

Kasvistollisesti puolilehdot ovat tärkeitä lukuisien kontinentaalisten kasvilajien alkuperäisenä metsäkasvupaikkana. Niinpä monet Eestin alvarien kasveista ovat puolilehtojen lajeja. Tekijä otaksuu, että myös Keski-Euroopassa puolilehdot ja niihin liittyvät metsälaadut ovat katsottavat monien itäisten ja kaakkoisten lajien, m. m. useiden steppikasvien alkuperäisiksi kasvupaikoiksi.

SUOMEN

METSÄTIETEELLISEN SEURAN

TOIMINTA vv. 1920—1930

JULKAISSUT

ERKKI LAITAKARI

SEURAN SIHTEERI

DIE TÄTIGKEIT DER FORSTWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT IN SUOMI WÄHREND DER JAHRE 1920—1930

HELSINKI 1930

HELSINKI 1930
SUOMALAISEN KIRJALLISUUDEN SEURAN KIRJAPAINON O.Y.

Sisältö.
Inhalt.

Alkulause. *(Vorwort.)* IV

Suomen Metsätieteellisen Seuran kokoukset toimintavuosina 1920-21 — 1929-30. *(Sitzungen der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Suomi während der Tätigkeitsjahre 1920-21 — 1929-30.)* V

Suomen Metsätieteellisessä Seurassa toimintavuosina 1920-21 — 1929-30 pidetyt esitelmät. Esitelmöitsijän mukainen luettelo. *(Vorträge in den Sitzungen der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Suomi während der Tätigkeitsjahre 1920-21 — 1929-30. Verzeichnis nach dem Vorträger.)* .. VII

Suomen Metsätieteellisessä Seurassa toimintavuosina 1920-21 — 1929-30 pidetyt esitelmät. Aineen mukainen luettelo. *(Vorträge in den Sitzungen der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Suomi während der Tätigkeitsjahre 1920-21 — 1929-30. Verzeichnis nach dem Inhalt.)* XII

Suomen Metsätieteellisen Seuran toiminta vv. 1920—1930. Pöytäkirjat. *(Die Tätigkeit der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Suomi während der Jahre 1920—1930. Sitzungsberichte.)* ..... 1—222

Liitteitä. — *(Beilagen):*

Acta forestalia fennica 1—36 (1909—1930). Niteittäinen luettelo. *(Verzeichnis nach Bänden.)* 225

Acta forestalia fennica 1—36 (1909—1930). Tekijän mukainen luettelo. *(Verzeichnis nach dem Verfasser)* 236

Silva fennica 1—16 (1926—1930). Niteittäinen luettelo. *(Verzeichnis nach Bänden.)* 245

Silva fennica 1—16 (1926—1930). Tekijän mukainen luettelo. *(Verzeichnis nach dem Verfasser).* 248

Commentationes forestales 1—4 (1928—1930). Niteittäinen luettelo *(Verzeichnis nach Bänden.)* 250

Acta forestalia fennica 1—36 (1909—1930)
Silva fennica 1—16 (1926—1930)
Commentationes forestales 1—4 (1928—1930)
} Aineen mukainen luettelo. *(Verzeichnis nach dem Inhalt.)* 251

Alkulause.

Suomen Metsätieteellisen Seuran kokouspöytäkirjoja ei etupäässä rahavarojen niukkuuden takia ole pitkään aikaan painatettu, vaikka siihen suuntaan käyviä toivomuksia on useinkin esitetty. Julkaiseminen on yhä siirtynyt vuodesta toiseen, ja niinpä ovatkin nyt 10 toimintavuoden pöytäkirjat joutuneet samalla kertaa painoon. Seuran varat eivät kyllä nytkään ole suinkaan runsaat, minkä takia painatusasu on täytynyt järjestää maadollisimman säästeliäästi. Samasta syystä on pöytäkirjoissa usein toistuvat luettelot julkaistuista tutkimuksista jätetty pois. Tämä taas on korvattu painattamalla liitteeksi luettelo Seuran julkaisuista. Jotta tällainen luettelo olisi mahdollisimman käyttökelpoinen, on se laadittu niteittäin, tekijän mukaan ja myös aineen mukaan. Puheena olevat luettelot ovat muutoinkin osoittautuneet tarpeellisiksi, kun Seuran painattamien tutkimusten luku jo on varsin huomattava.

Jotta myös pöytäkirjoihin sisältyvät esitelmien selostukset olisivat helposti löydettävissä, on niistäkin tehty luettelo. Esitelmät ovat siinä esitelmöitsijän nimen mukaisessa aakkosjärjestyksessä, minkä lisäksi ne on ryhmitetty myös aineen mukaan. Nämä luettelot on sijoitettu julkaisun alkuun.

Kun kymmenen vuoden aikana pidettyjen yli sadan esitelmän selostaminen ulkomaalaisia varten olisi kohdannut sangen suuria vaikeuksia, on siitä luovuttu. Jotta kuitenkin ulkomainenkin lukija pääsisi selville, mitä kysymyksiä Seuran piirissä on käsitelty, on esitelmien nimet käännetty saksaksi julkaisun alussa olevaan luetteloon. Samoin on liitteenä olevassa luettelossa Seuran julkaisuista pantu esille myös referaatin nimi ja, jos se on puuttunut, julkaisun nimen saksankielinen käännös. Sisältöluettelossa esiintyvät otsakkeet on niin ikään käännetty saksaksi.

Pöytäkirjojen julkaisemisessa ovat tehokasta apuaan antaneet Seuran entinen monivuotinen sihteeri prof. Yrjö Ilvessalo sekä kand. P. S. Tikka, joka on pääasiallisesti huolehtinut korjausluvusta. Saadusta avusta lausun parhaat kiitokset.

Helsingissä, keväällä 1930.

ERKKI LAITAKARI

Suomen Metsätieteellisen Seuran kokoukset toimintavuosina 1920-21—1929-30.

Sitzungen der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Suomi während der Tätigkeitsjahre 1920-21—1929-30.

(1920—1921) Sivu

Kokous toukokuun 18 p:nä 1920 1
» kesä » 1 » 1920 4
» loka » 29 » 1920 8
» marras » 30 » 1920 11
» tammi » 31 1921 13
» maalis » 8 » 1921 22
» huhti » 12 » 1921 24
» huhti » 29 » 1921 (vuosikokous) 26

(1921—1922)

Kokous toukokuun 30 p:nä 1921 33
» joulu » 7 » 1921 35
» helmi » 10 » 1922 37
» maalis » 3 » 1922 45
» maalis » 28 » 1922 47
» huhti » 12 » 1922 48
» huhti » 29 » 1922 (vuosikokous) 49

(1922—1923)

Kokous marraskuun 6 p:nä 1922 54
» joulu » 4 » 1922 58
» tammi » 30 » 1923 60
» maalis » 9 » 1923 61
» huhti » 12 » 1923 65
» huhti » 30 » 1923 (vuosikokous) 67

(1923—1924)

Kokous marraskuun 13 p:nä 1923 72
» helmi » 22 » 1924 74
» huhti » 2 » 1924 79
» huhti » 23 » 1924 (ylimääräinen kokous) 82
» huhti » 29 » 1924 (vuosikokous) 82

(1924—1925)

Kokous marraskuun 14 p:nä 1924 89
» joulu » 12 » 1924 91

Sivu

Kokous maaliskuun 12 p:nä 1925 93
» huhti » 2 » 1925 94
» huhti » 21 » 1925 (ylimääräinen kokous) 95
» huhti » 29 » 1925 (vuosikokous) 95

(1925—1926)

Kokous lokakuun 30 p:nä 1925 101
» joulu » 4 » 1925 103
» helmi » 12 » 1926 106
» maalis » 5 » 1926 107
» huhti » 12 » 1926 109
» huhti » 29 » 1926 (vuosikokous) 111

(1926—1927)

Kokous marraskuun 15 p:nä 1926 117
» joulu » 17 » 1926 120
» helmi » 25 » 1927 123
» maalis » 22 » 1927 125
» huhti » 22 » 1927 (ylimääräinen kokous) 126
» huhti » 29 » 1927 (vuosikokous) 127

(1927—1928)

Kokous marraskuun 4 p:nä 1927 136
» marras » 23 » 1927 138
» joulu » 20 » 1927 142
» helmi » 17 » 1928 143
» maalis » 23 » 1928 146
» huhti » 18 » 1928 146
» huhti » 24 » 1928 (ylimääräinen kokous) 156
» huhti » 27 » 1928 (vuosikokous) 156

(1928—1929)

Kokous lokakuun 26 p:nä 1928 165
» joulu » 4 » 1928 170
» helmi » 8 » 1929 171
» maalis » 28 » 1929 174
» huhti » 3 » 1929 (vuosikokous) 175

(1929—1930)

Kokous toukokuun 3 p:nä 1929 182
» loka » 31 » 1929 194
» marras » 28 » 1929 (ylimääräinen kokous) 197
» joulu » 1 » 1929 197
» helmi » 10 » 1930 198
» huhti » 2 » 1930 214
» huhti » 29 » 1930 (vuosikokous) 216

Suomen Metsätieteellisessä Seurassa toimintavuosina 1920-21—1929-30 pidetyt esitelmät.

Vorträge in den Sitzungen der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Suomi während der Tätigkeitsjahre 1920-1921—1929 1930.

ESITELMÖITSIJÄN MUKAINEN LUETTELO.

VERZEICHNIS NACH DEM VORTRÄGER.

Sivu

AALTONEN, V. T. (9 III-23): Kasvien tilajärjestyksen perusteista. (Über die Grundlagen der räumlichen Ordnung der Pflanzen.) 61

—»— (12 XII-24): Metsämaan happamuusasteesta. (Über den Aziditätsgrad des Waldbodens.) 91

ARO, PAAVO (23 XI-27): Hakkuumäärän jakaantumisesta käyttöpuun ja tähteitten kesken. (Über die Verteilung der Hiebsmenge auf Derbholz und Hauungsrest.) 140

AUER, VÄINÖ (4 XI-27): Suomaista ja metsänrajoista Pohjois-Lapissa. (Über die Moorlandereien und die Waldgrenzen in Nord-Lappland.) 136

BACKMAN, A. L. (28 III-22): Om Litorina gränsen och den fossila diatomaceefloran i Österbotten. (Über die Litorinagrenze und die fossile Diatomeenflora in Ostrobothnien.) 47

BEEKMAN, H. (1 XII-29): Über die Wälder und Waldwirtschaft in Holländisch-Indien 197

BOMAN, AARNE (22 III-27): Männyn paksuuskasvun monivuotisista vaihteluista. (Über vieljährige Schwankungen im Dickenwachstum der Kiefer.) 125

HAATAJA, T. I. (29 IV-26): Puulajisuhteista polaarisilla metsänrajaseuduilla Suomen Lapissa. (Über die Holzartverhältnisse in den polaren Waldgrenzgegenden Finnisch-Lapplands.) 112

HAGFORS, M. (26 X-28): Metsätalouden johtavat periaatteet uudemman tutkimuksen valossa. (Die leitenden Prinzipien der Forstwirtschaft im Licht der neueren Forschung.) 166

HEIKINHEIMO, OLLI (18 V-20): Pohjois-Suomen kuusimetsien esiintyminen, laajuus ja puuvarastot. (Vorkommen, Umfang und Holzvorräte der nordfinnischen Fichtenwälder.) 1

—»— (30 XI-20): Lumivahingoista ja lumituhoalueista Suomessa. (Über Schneeschäden und Schneeschadengebiete in Suomi.) 12

—»— (12 IV-21): Männyn, kuusen ja koivun alpinisista ja polarisista metsärajoista Suomessa. (Über die alpinen und polaren Waldgrenzen der Kiefer, Fichte und Birke in Suomi.) 25

—»— (29 IV-22): Pohjois-Suomen kuusimetsien hoidosta. (Über die Bewirtschaftung der nordfinnischen Fichtenwälder.) 49

—»— (2 IV-24): Sveitsin alppien metsärajoista. (Über die Waldgrenzen der Schweizer Alpen.) 79

—»— (29 IV-24): Suomen metsien nykyisestä metsänhoidollisesta tilasta. (Über den gegenwärtigen waldbaulichen Zustand der Wälder Suomis.) 82

—»— (4 XII-25): Myrskytuhosta Raivolan lehtikuusimetsässä 23. IX. 24 ja piirteitä Veikkolan kokeilualueella kesällä 1925 sattuneista hyönteis-

Sivu

vahingoista. (Über die Sturmkatastrophe am 23. IX. 1924 im Lärchenwald von Raivola und über die Insektenschäden im Versuchsrevier Veikkola während des Sommers 1925.) 103

Heikinheimo, Olli (2/IV-30): Havupuitten siementämiskyvystä. (Über die Besamungsfähigkeit der Nadelhölzer.) 214

Hertz, Martti (28/III-22): Metsänhoidon suhtautumisesta metsälintujemme elinehtoihin. (Über die Beziehungen des Waldbaues zu den Lebensbedingungen unserer Waldvögel.) 48

—»— (6/XI-22): Maailmansodan hävitykset Europan metsissä. (Die Verheerungen des Weltkriegs in den Wäldern Europas.) 54

—»— (12/III-25): Niinipuun historiasta Suomessa. (Aus der Geschichte der Linde in Suomi.) 93

—»— (8/II-29): Männyn ja kuusen pituuskehityksen vuotuisesta ja vuorokautisesta jaksosta. (Über die jährlichen und täglichen Perioden im Längenwachstum der Kiefer und Fichte.) 173

—»— (2/IV-30): Huomioita tervasroson kehityksestä ja vaikutuksista. (Beobachtungen über die Entwicklung und die Wirkungen des Kiefernblasenrostes.) 215

Hildén, Ilmari (22/II-24): Kotka puutavaran vientikaupunkina 20:nnella vuosisadalla. (Kotka als Exportstadt für Holzwaren im 20. Jahrhundert.) 78

Hildén, N. A. (12/IV-26): Koivun kuutioimisen riippuvaisuudesta perusläpimitan mittaamiskorkeudesta. (Über die Abhängigkeit der Kubierung der Birke von der Messhöhe des Grunddurchmessers.) 109

—»— (26/X-28): Helsingin halkojen kulutuksesta ja sen vaihtelujen syistä. (Über den Brennholzverbrauch in Helsinki und die Ursachen seiner Schwankungen.) 166

Ilvessalo, Lauri (29/X-20): Ulkomaalaisten puulajien viljelemismahdollisuuksista. (Über die Anbaumöglichkeiten ausländischer Holzarten.) 8

—»— (10/II-22): Europan metsät maailmansodan jälkeen. (Die Wälder Europas nach dem Weltkrieg.) 37

—»— (4/XII-22): Raivolan lehtikuusimetsä. (Der Lärchenwald von Raivola.) 58

—»— (14/XI-24): Puolan metsistä ja metsätaloudesta. (Über die Wälder und die Waldwirtschaft in Polen.) 89

—»— (29/IV-26): Suomenlahden ulkosaarten lentohietikköistä ja niiden metsittämisestä. (Über die Flugsandfelder auf den Ausseninseln des Finnischen Meerbusens und ihre Aufforstung.) 111

—»— (17/XII-26): Metsien säilymisen turvaaminen Karjalan Kannaksen Suomenlahden rannikolla. (Über die Sicherung des Fortbestands der Wälder auf der Karelischen Landenge an der Küste des Finnischen Meerbusens.) 120

Ilvessalo, Yrjö (10/II-22): Kasvillisuustilastollisia tutkimuksia metsätyypeistä. (Vegetationsstatistische Untersuchungen über die Waldtypen.) 43

—»— (4/XII-22): Eräitä laskelmia metsikön kasvun riippuvaisuudesta maaperästä. (Einige Berechnungen über die Abhängigkeit des Bestandszuwachses von den Eigenschaften des Bodens.) 59

—»— (30/IV-23): Metsien tilasta Sahalahden ja Kuhmalahden pitäjissä. (Über den Zustand der Wälder in den Kirchspielen Sahalahti und Kuhmalahti.) 67

Sivu

Ilvessalo, Yrjö (29/IV-24): Suomen metsävaroista. (Über die Waldvorräte Suomis.) ... 82

—»— (29/IV-24): Kertomus Suomen Metsätieteellisen Seuran toiminnasta 5-vuotiskautena 1919—1924. (Bericht über die Wirkungstätigkeit der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Suomi während der 5-Jahr-Periode 1919—1924.) ... 85

—»— (30/X-25): Suomen eri osien metsämaiden ja metsien laadusta. (Über die Beschaffenheit der Waldböden und Wälder in verschiedenen Teilen Suomis.) 101

—»— (17/XII-26): Suomen metsien kuusipuuvaroista. (Über die Fichtenholzvorräte der Wälder Suomis ... 120

— — (17/II-28): Yhdysvaltojen ja Kanadan metsätieteellisestä tutkimustoiminnasta. (Über die forstwissenschaftliche Forschungstätigkeit in den Vereinigten Staaten und Kanada ... 143

—»— (4/XII-28): Havaintoja Pohjois-Amerikan metsätyypeistä. (Beobachtungen über die Waldtypen Nord-Amerikas.) ... 170

—»— (3/V-29) Katsaus Suomen Metsätieteellisen Seuran 20-vuotiseen toimintaan. (Ausblick auf die 20-jährige Wirkungstätigkeit der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Suomi.) ... 183

—»— (31/X-29): Suomen päävesistöalueiden metsät. (Die Wälder an den Hauptwasserstrassen in Suomi.) ... 195

Jalava, Matti (10/II-30): Venäjän metsätalous nykyisellään. (Die russische Forstwirtschaft in unseren Tagen.) ... 202

Jutila, K. T. (29/IV-21): Perä-Pohjolan ja Lapin maatalousoloista. (Über die landwirtschaftlichen Verhältnisse in Nordnord-Suomi und Lappland.) .. 26

—»— (22/II-24): Kotitarvepuun kulutuksesta Perä-Pohjolassa ja Lapissa. (Über den Holzverbrauch zum Hausbedarf in Nordnord-Suomi und Lappland).) 74

Kokkonen, P. (2/IV-24): Poikittaisista maansiirtymistä viemäreissä. (Über transversale Bodenverschiebungen in Abzugsgräben.) ... 80

—»— (2/IV-25): Roudan rakenteesta. (Über die Struktur des Bodenfrostes.) 94

—»— (4/XI-27): Syysviljan juurten venyvyyden suhteesta talvehtimiseen. (Über das Verhältnis der Dehnbarkeit der Wurzeln des Wintergetreides zur Winterfestigkeit.) ... 137

—»— (27/IV-28): Isojaosta Pohjois-Savossa, eritotenkin Iisalmessa. (Über die Gemeinheitsteilung in Nord-Savo und besonders in Iisalmi.) ... 157

Kujala, Viljo (18/V-20): Pohjois-Suomen kuusimetsäalueiden metsä- ja suotyypeistä. (Über die Wald- und Moortypen der nordfinnischen Fichtenwaldgebiete.) ... 3

—»— (3/III-22): Tervalepän uudistumisesta. (Über die Verjüngung der Schwarzerle.) ... 46

—»— (30/I-23): Kotimaisten lehtipuiden lehtikauden pituudesta. (Über die Länge der Laubperiode der einheimischen Laubbäume.) ... 60

—»— (12/III-25): Metsävarpujen biologiasta silmällä pitäen niiden kasviyhdyskunnallisia ominaisuuksia. (Über die Biologie der Waldreiser mit Rücksicht auf deren pflanzengesellschaftliche Eigenschaften.) ... 93

—»— (30/X-25): Kasvustojen rajoittumisesta. (Über die Begrenzung der Siedlungen.) ... 101

—»— (5/III-26): Kulon vaikutuksesta metsäkasvillisuuteen Pohjois-Suomessa.

Sivu

(Über den Einfluss von Waldbränden auf die Waldvegetation in Nord-Suomi.) 108

Kujala, Viljo (23/XI-27): Männyn ja kuusen siementen rakenteesta ja itäväisyydestä. (Über den Bau und die Keimfähigkeit der Kiefern- und Fichtensamen.) 138

—»— (27/IV-28): Petsamon metsätyypeistä. (Über die Waldtypen von Petsamo.) 156

Kupffer, K. R. (18/IV-28): Die Wälder des Ostbaltischen Gebiets in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft 148

—»— (18/IV-28): Mitteilung über Verwachsungen von Fichtenästen mit Kiefernstämmen 151

Laitakari, Erkki (8/III-21): Sääsuhteiden vaikutuksesta männyn pituus- ja paksuuskasvuun. (Über die Einwirkung der Witterungsverhältnisse auf das Längen- und Dickenwachstum der Kiefer.) 23

—»— (13/XI-23): Ruotsin viimeaikaisesta metsälainsäädännöstä. (Über die Forstgesetzgebung der letzten Zeit in Schweden.) 72

—»— (12/IV-26): Männyn juuristosta. (Über das Wurzelsystem der Kiefer.) .. 109

Lappi-Seppälä, M. (12/IV-23): Linja-arvioimisesta ja sen tarkkuudesta. (Über die Linientaxierung und ihre Genauigkeit.) 66

—»— (14/XI-24): Metsien kasvun ja hakkuun välisestä suhteesta Turun—Porin läänissä. (Über das Verhältnis zwischen dem Wachstum und dem Abtrieb der Wälder im Regierungsbezirk Turku—Pori.) 90

—»— (15/XI-26): Siperialaisen lehtikuusen kasvusta Suomessa. (Über das Wachstum der sibirischen Lärche in Suomi.) 119

—»— (3/V-29): Mänty-koivu-sekametsien kasvusta. (Über das Wachstum der Kiefern-Birkenmischwälder.) 192

Lassila, I. (12/XII-24): Sahan ja raamisahan alkuhistoriasta. (Aus der frühesten Geschichte der Säge und des Sägegatters.) 92

—»— (5/III-26): Faneeriteollisuudesta ja sen merkityksestä. (Über die Fournierindustrie und ihre Bedeutung.) 107

—»— (25/II-27): Metsäteknologisen tutkimuksen lähimmistä tehtävistä Suomessa. (Über die nächsten Aufgaben der Forschung auf dem Gebiete der Forstbenutzung in Suomi.) 123

—»— (31/X-29): Metsätyypin vaikutuksesta puun painoon. (Über den Einfluss des Waldtyps auf das Holzgewicht.) 194

Lehtinen, W. (17/II-28): Yhdysvaltojen maa- ja metsäpolitiikan kehityksestä. (Über die Entwicklung der Boden- und Forstpolitik in den Vereinigten Staaten.) 145

Lindholm, W. (29/IV-25): Kasvusarjojen analyyttisestä tulkitsemisesta. (Über die analytische Auslegung der Wachstumsserien.) 95

Linkola, K. (30/V-21): Viljelyksen suhteesta eri metsätyyppeihin. (Über das Verhältnis der Bodenkultur zu den verschiedenen Waldtypen.) 33

—»— (26/X-28): Muistosanoja P. W. Hannikaisesta. (Nekrolog auf P. W. Hannikainen.) 165

Lukkala, O. J. (20/XII-27): Mitä mietteitä herää suonkuivaustoimitusten lopputarkastuksissa. (Welche Gedanken erwecken die endgültige Besichtigungen der Moorentwässerungen?) 142

—»— (28/III-29): Soiden happamuusasteesta ja ojituksen vaikutuksesta siihen.

Sivu

(Über den Aziditätsgrad der Moore und über den Einfluss der Entwässerung auf denselben.) 175

Lukkala O. J. (29/IV-30): Ojituksen vaikutuksesta suometsien kasvuun. (Über den Einfluss der Entwässerung auf das Wachstum der Moorwälder.) .. 216

Lönnroth, Erik (1/VI-20): Metsätiede- ja metsätalousnäyttelystä Suomen messuilla. (Über die forstwissenschaftliche und forstwirtschaftliche Ausstellung auf der Finnischen Messe.) 6

—»— (12/II-26): Männikön kehitys keskiarvoin kuvattuna. (Die Entwicklung des Kiefernbestandes in Mittelwerten ausgedrückt.) 106

—»— (22/III-27): Eräitä näkökohtia puun kuutioimiskaavoista. (Einige Gesichtspunkte bezüglich der Kubierungsformel des Stammes.) 126

—»— (28/III-29): Piirteitä Ranskan metsätaloudesta. (Über die französische Forstwirtschaft.) 174

Metsänheimo, U. (4/XII-25): Yksityisestä pien- ja suurmaanomistuksesta metsätalouden kannalta. (Über privaten Klein- und Grossbodenbesitz mit Rücksicht auf die Forstwirtschaft.) 104

Metsäpelto, E. (9/III-23): Ylispuitten vaikutuksesta päämetsän kasvuun. (Über den Einfluss der Überhälter auf den Zuwachs des Hauptbestandes.) 62

Miettinen, Leevi (29/IV-30): Harvennusasteikoista ja niiden soveltamisesta. (Über Durchforstungsskalen und ihre Anwendung.) 217

Multamäki, S. E. (1/VI-20): Pohjois-Suomen ja Lapin metsä- ja suotyypeistä. (Über die Wald- und Moortypen Nord-Suomis und Lapplands.) 4

—»— (29/IV-25): Baijerin soista ja niiden käytöstä. (Über die Moore Bayerns und ihre Anwendung.) 96

Palmgren, Alvar (30/V-21): Om några växtgeografiska faktorer. (Über einige pflanzengeographische Faktoren.) 33

—»— (30/I-23): Om de åländska barrskogarnas flora. (Über die Flora der Nadelwälder von Ahvenanmaa.) 61

Pekkala, Mauno (12/IV-21): Knihtikontrahdeista metsäpoliittiselta kannalta. (Über die »Knechtskontrakte» vom forstpolitischen Gesichtspunkt aus.) .. 24

—»— (12/IV-23): Yhteismetsistä. (Über die Genossenschaftswälder.) 65

Pöntynen, V. (29/IV-27): Kuusialimetsistä Raja-Karjalan valtionmailla. (Über die Fichtenunterwüchse auf den Staatsländereien in Grenz-Karelien.) .. 129

Rancken, T. (29/IV-27): Om asken på Åland. (Über die Esche auf Ahvenanmaa.) 127

Reim, Paul (18/IV-28): Piirteitä haavan lisääntymisbiologiasta. (Zur Fortpflanzungsbiologie der Espe.) 152

Saari, Eino (7/XII-21) Kotitarvepuun kulutuksesta Turun ja Porin läänin maaseudulla. (Über den Holzverbrauch zum Hausbedarf auf dem Lande im Regierungsbezirk Turku—Pori.) 35

—»— (13/XI-23): Sahapuun ja sahatavaran hinnat Suomessa maailman sodan aikana ja sen jälkeen. (Die Preise des Sägeholzes und der gesägten Holzwaren in Suomi während des Weltkriegs und später.) 72

—»— (15/XI-26): Paperiteollisuustuotteitten ja paperipuun hintojen kehityksestä. (Über die Entwicklung der Preise der Papierindustrieerzeugnisse und des Papierholzes.) 117

—»— (18/IV-28): Muistosanoja Lauri Ilvessalosta. (Nekrolog auf Lauri Ilvessalo.) 147

Sivu

Saari, Eino (8/II-29): Yksityistilojemme metsätalouden tuotosta. (Über den Ertrag der Waldwirtschaft unserer Privatgüter.) 171
—»— (10/II-30): Suomen puun käytön suuruus. (Die Grösse des Holzverbrauchs in Suomi.) 198
Tähtinen, O. (25/II-27): Jokioisten kartanon alueen metsätaloudellisista kysymyksistä. (Forstwirtschaftliche Fragen des Gebietes des Guts Jokioinen.) 124
Tötterman, Aug. (31/I-21): Piirteitä pappisvirkatalojen metsänhoidosta ja tulevaisuussuunnitelmia. (Über den Waldbau der Pfarrgüter und diesbezügliche Zukunftspläne.) 13
Valmari, J. (30/XI-20): Eri metsätyyppien maaperän kokoomuksesta. (Über die Zusammensetzung des Bodens der verschiedenen Waldtypen.) 11
—»— (23/III-28): Säteily kasvutekijänä. (Die Strahlung als Wachstumsfaktor.) 146
Vesterinen, Emil (3/III-22): Viron maanomistusolot ja metsät. (Die Bodenbesitzverhältnisse und Wälder Estlands.) 45
—»— (30/IV-23): Viron metsistä. (Über die Wälder Estlands.) 68
Viherheimo, Toivo (8/III-21): Puutavaran hinnoista valtion yleishuutokaupoissa. (Über die Preise der Holzwaren bei den öffentlichen Versteigerungen des Staates.) 22

Suomen Metsätieteellisessä Seurassa toimintavuosina 1920-21—1929-30 pidetyt esitelmät.

Vorträge in den Sitzungen der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Suomi während der Geschäftsjahre 1920-21—1929-30.

AINEEN MUKAINEN LUETTELO.

VERZEICHNIS NACH DEM INHALT.

Metsänhoitotieteelliset ja metsäbiologiset esitelmät.

Waldbauliche und forstbiologische Vorträge.

Aaltonen, V. T. 9/III-23
Haataja, T. I 29/IV-26
Heikinheimo, Olli 18/V-20, 30/XI-20, 12/IV-21, 29/IV-22, 2/IV-24, (29/IV-24),[1] 4/XII-25, 2/IV-30
Hertz, Martti 28/III-22, 12/III-25, 8/II-29, 2/IV-30
Ilvessalo, Lauri 29/X-20, 29/IV-26
Ilvessalo, Yrjö 10/II-22, 4/XII-28
Kujala, Viljo 18/V-20, 3/III-22, 30/I-23, 12/III-25, 30/X-25, 5/III-26, 23/XI-27, 27/IV-28
Kupffer, K. R. 18/IV-28
Laitakari, Erkki 8/III-21, 12/IV-26
Metsäpelto, E. 9/III-23
Miettinen, Leevi 29/IV-30
Palmgren, Alvar ..... (30/V-21)[1], (30/I-23)[1]

[1] Esitelmät, joiden päiväys on suluissa, ovat vailla selostusta.

Pöntynen, V. 29/IV-27
Rancken, T. 29/IV-27
Reim, Paul 18/IV-28
Valmari, J. ..... (23/III-28)[1]
Vesterinen, Emil ..... (30/IV-23)[1]

Maaperä- ja suotieteelliset esitelmät.

Vorträge über Boden- und Moorkunde.

Aaltonen, V. T. 12/XII-24
Auer, Väinö 4/XI-27
Backman, A. L. 28/III-22
Kokkonen, P. ..... 2/IV-24, (2/IV-25)[1], 4/XI-27
Lukkala, O. J. 20/XII-27, 28/III-29, 29/IV-30
Multamäki, S. E. 1/VI-20, 29/IV-25
Valmari, J. 30/XI-20

Metsänarvioimistieteelliset esitelmät.

Forsttaxatorische Vorträge.

Boman, Aarne 22/III-27
Hildén, N. A. 12/IV-26
Ilvessalo, Yrjö 4/XII-22, 30/IV-23, (29/IV-24)[1], 30/X-25, 17/XII-26, 31/X-29
Lappi-Seppälä, M. 12/IV-23, 15/XI-26, 3/V-29
Lindholm, W. 29/IV-25
Lönnroth, Erik 12/II-26, 22/III-27

Metsätaloustieteelliset ja metsäpoliittiset esitelmät.

Forstökonomische und forstpolitische Vorträge.

Beekman, H. 1/XII-29
Hagfors, M. 26/X-28
Hertz, Martti 6/XI-22
Hildén, Ilmari 22/II-24
Hildén, N. A. ..... 26/X-28)[1]
Ilvessalo, Lauri ..... 10/II-22, 4/XII-22, 14/XI-24, (17/XII-26)[1]
Jalava, Matti 10/II-30
Jutila, K. T. 22/II-24
Kupffer, K. R. 18/IV-28
Laitakari, Erkki 13/XI-23
Lappi-Seppälä, M. 14/XI-24
Lehtinen, W. 17/II-28
Lönnroth, Erik 1/VI-20, 28/III-29
Metsänheimo, U. 4/XII-25
Pekkala, Mauno 12/IV-21, 12/IV-23

[1] Esitelmät, joiden päiväys on suluissa, ovat vailla selostusta.

Saari, Eino 7/XII-21, (13/XI-23), 15/XI-26, 8/II-29, 10/II-30
Täihtinen, O. 25/II-27
Tötterman, Aug. 31/I-21
Vesterinen, Emil 3/III-22
Viherheimo, Toivo 8/III-21

Metsäteknologiset esitelmät.

Vorträge über Forstbenutzung.

Aro, Paavo 23/XI-27
Lassila, I. 12/XII-24, 5/III-26, 25/II-27, 31/X-29

Muut esitelmät tai katsaukset.

Sonstige Vorträge und Übersichten.

Ilvessalo, Yrjö 29/IV-21, 17/II-28, 3/V-29
Jutila, K. T. 29/IV-21
Kokkonen, P. 27/IV-28
Linkola, K. 30/V-21, 26/X-28
Saari, Eino 18/IV-28

PÖYTÄKIRJAT

SITZUNGSBERICHTE

Toimintavuosi 1920—1921.

Kokous toukokuun 18 p:nä 1920.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Metsätieteellisen koelaitoksen v.t. professori, fil. tohtori Olli Heikinheimo piti esitelmän: »Pohjois-Suomen kuusimetsien esiintyminen, laajuus ja puuvarastot». Aluksi viitattuaan siihen, että Pohjois-Suomen kuusimetsät vasta nykyvuosina, kun pienellekin puulle on avautunut menekkiä, ovat tulleet erikoisemman huomion esineiksi, teki esitelmöitsijä selkoa kuusimetsien esiintymisestä. — Suurin osa Pohjois-Suomen kuusimetsiä esiintyy alueittain. Näiden kuusimetsäalueiden kartalle merkitseminen sekä niiden puuvarastojen suuruuden määrääminen on toimitettu Metsätieteellisen koelaitoksen toimesta siten, että apuna on käytetty valtion hoitoalueiden metsätalouskirjoja ja metsäkarttoja sekä osittain myös paikkakuntalaisilta saatuja tietoja. Sitäpaitsi on tutkimusmatkoilla tähän kysymykseen kiinnitetty huomiota. Kaikista näistä alueista — olivatpa ne valtion- tai yksityismaalla — on laadittu mahdollisimman tarkka kuvaus, jossa mainitaan alueen sijoitus, kysymykseen tulevat uittoväylät, metsätyypit, kasvullisen metsämaan pinta-ala, puuvarasto, metsien laatu y.m.

Tehtyjen tutkimusten tulokset osoittavat, että Pohjois-Suomen valtionmailla on alueittain esiintyviä kuusimetsiä n. 866 000 ha kasvullista metsämaata sekä tämän lisäksi hajallaan olevia kuusimetsiä n. 130 000 ha eli yhteensä n. 1 milj. ha, joka vastaa Lapin, Kemin, Iin ja Oulujärven tarkastuspiirien kasvullisen maan alasta n. $^1/_4$. Suhteellisesti eniten on kuusimetsiä Kemin tarkastuspiirissä, jonka kuusimetsistä Kuolajärven pitäjän kuusikot muodostavat n. 68 %. Tutkimusalueen kuusimetsien koko alasta kuuluukin tähän tarkastuspiiriin n. 41 %. — Kaikkien valtiolle kuuluvien kuusialueiden puuvarasto on n. 57 milj. m³, josta kuitenkin kuusta on ainoastaan n. 44 milj. m³ ja käyttökelpoista, 10 cm vahvuuteen laskettua kuoretonta kuusta n. 30 milj. m³. Keskimääräinen puumäärä hehtaarilla on koko alueella n. 57 m³ ja eri tarkastuspiireissä: Lapin 48 m³, Kemin

55, Iin 68 ja Oulujärven 72 m³. — Yksityismaiden kuusimetsäalueiden ala on arvioitu n. 246 000 ha ja puuvarasto 9.5 milj. m³ eli n. 39 m³ hehtaarilla. Tästä pinta-alasta on Kuusamossa n. 22 %, Paltamossa 19, Sotkamossa 18, Ristijärvellä 7, Kittilässä 6 % j.n.e. Pohjois-Suomen kuusimetsäalueet ovat siis n. 1 112 000 ha laajat ja niiden puuvarastot n. 58 milj. m³, josta valtiolle kuuluu n. 83.5 %. Tästä alasta on Kuolajärvellä n. 26 %, Kuusamossa ja Posiolla 16, Sodankylässä 13, Kittilässä 10, Taivalkoskella 7, Sotkamossa 5 % j.n.e. Huomattavaa on, että kuta etelämpänä kuusimetsät sijaitsevat, sitä suurempi osa niistä on yksityismailla.

Eri vesistöalueissa sijaitsevat Pohjois-Suomen kuusimetsät siten, että niiden puuvarastosta kuuluu Pohjanlahden vesistöalueeseen n. 65 %, Vienanmeren (ja Jäämeren) n. 34 % ja Suomenlahden (Saimaan) n. 1 %. Pohjanlahteen laskeviin jokiin kuuluu koko puumäärästä: Kemijokeen n. 34 %, Iijokeen 16, Oulujokeen 13, Tornionjokeen n. 2 %. Itään laskeviin jokiin tulee suhteellisesti suuri osa puumäärästä: Oulankajokeen (13 %) ja Tuntsajokeen (13 %). Muut joet ovat Ivalojoki (4 %), Pistojoki ja Nuorttijoki.

Omituista on, että Pohjois-Suomen kuusimetsäalueet sijaitsevat korkeimmilla vaara- ja tunturiseuduilla. Siten on esim. 66 leveysasteen pohjoispuolella olevista kuusimetsäalueista n. puolet vähintään 300 m korkeudella merenpinnasta ja n. ¼ 250 ja 300 m korkeusvyöhykkeessä. Yksityisille kuuluva osa niistä sijaitsee kuitenkin tuntuvasti alempana kuin valtion osuus. Tämän ohella on huomattavaa, että melkein kaikki — ja erittäinkin valtiolle kuuluvat — kuusimetsäalueet ovat vedenjakajilla. Tämä kaikki alentaa useasti metsien taloudellista arvoa, sillä puutavaran hankintakustannukset käyvät pitkien vetomatkojen ja vaikeiden uitto-olojen takia korkeiksi.

Suurin osa (n. 72 %) kysymyksessä olevista kuusimetsistä on n.k. tuoreita kangasmetsiä. Soistuneilla mailla ja kuivanpuoleisilla kankailla, ja vieläpä Lapissa kuivillakin kankailla, on niistä suhteellisesti pieni osa. Vallitsevin metsätyyppi on n.k. paksusammaltyyppi, jota, toimitettujen linja-arvioimisten perusteella, lienee Pohjois-Suomessa n. 800 000 ha, josta valtionmailla n. 700 000 ha. Tämän metsätyypin vaatimuksia silmällä pitäen ovat siis tutkimusalueen metsien käyttö ja hoito järjestettävät. — Kuusimetsäalueiden suorikkaus on verrattain vaihteleva. Vaara- ja tunturialueissa, joissa n.k. rinnesuot ovat vallitsevina, on soita kuitenkin varsin vähän (tavallisesti 10—20 %). Laadulleen ovat nämä suot verrattain hyviä: lettosoita on tavattu esim. Kuusamossa usein n. 20—50 % kaikista soista, ja usein eivät rahkasammalrikkaat jängätkään ole huonoja. Katsoen soiden hyvyyteen ja suhteellisen huokeaan viljelemiseen sekä vaaraseutujen säästymiseen hallavahingoilta, voitaisiin tyypillisiä kuusimetsäalueita käyttää asutukseenkin paljon enemmän kuin tähän asti. Kuusamosta etelään päin ja

vieläpä Kuolajärvelläkin on kuusimetsissä aikaisemmin harjoitettu verrattain runsaasti halmeviljelystä ja saatu siitä usein hyviä satoja. Metsien laatuun on tämä alkuperäinen metsien käyttomuoto vaikuttanut siten, että entisiin puhtaisiin kuusimetsiin on tullut suhteellisen paljon koivua ja toisinaan jonkunverran mäntyäkin. Jonkunverran on se tasoittanut myöskin kuusimetsien säännötöntä ikäluokkajakaantumista, siten kun on syntynyt nuorempiakin metsiä melkein yksinomaan tavattavien vanhojen metsien joukkoon.

3 §. Metsätieteellisen koelaitoksen v.t. assistentti, fil. maisteri VILJO KUJALA piti esitelmän Kuusamon ja sen eteläpuolella olevien edellämainittujen kuusimetsäalueiden metsä- ja suotyypeistä esittäen pääpiirtein seuraavaa. Vallitseva on *Hylocomium-Myrtillus*-tyyppi, jota, vastakohtana eteläisemmälle mustikkatyypille, karakterisoi m.m. runsaamman mustikkavarvukon ja tuuheamman seinäsammalpeitteen ohessa mustikkatyypin vaateliaampien sammal- ja ruoholajien puuttuminen. Puolangan vaaroilta etelään alkaa mustikkatyyppiä esiintyä huomattavammin. Kuivemmilla paikoin esiintyy variksenmarjarikkaampi *Empetrum-Myrtillus*-tyyppi. Kaskeamisen vaikutuksesta esiintyy ohutsammaleisia koivumetsiä, joissa on jätteitä kulttuurin vaikutuksesta levinneistä kasvilajeista. Lehtotyypeistä ovat rehevimpiä ja lajirikkaimpia *Mulgedium alpinum*in karakterisoimat. Soistuminen on synnyttänyt runsaasti korpityyppejä. Rehevimmät ovat lehto- ja saniaiskorpi, laihemmat *Carex globulariksen*, *Rubus chamaemoruksen* ja *Equisetum*-lajien karakterisoimia. Vähemmän tavataan rämeitä. M.m. *Ledum*-räme on harvinainen, yleisempiä *Betula nana*-rämeet. Rahkarämeitä ja rahkanevoja on tavattu etupäässä tutkimusalueen eteläosissa. Puuttomien suotyyppien joukossa ovat kalvakat nevat, rimpinevat ja letot, »jängät», vallitsevia, joiden valtakasveina saattavat olla saralajit, *Molinia coerulea*, *Eriophorum vaginatum* tai *Scirpus caespitosus*. Myös alaltaan vähäiset hetesammalikot ovat tavallisia.

Esitelmien johdosta syntyneeseen keskusteluun ottivat osaa ylitirehtööri, prof. A. K. CAJANDER, fil. tohtorit OLLI HEIKINHEIMO ja S. E. MULTAMÄKI.

4 §. Luettiin maatalousviikkoa järjestävältä toimikunnalta saapunut kirjelmä. — Seuran edustajaksi yhteiseen neuvottelukokoukseen valittiin sihteeri.

5 §. Luettiin KANSALLIS-OSAKE-PANKILTA saapunut kirjelmä, jossa ilmoitetaan pankin lahjoittaneen 25 000 mk Seuran toiminnan tukemiseksi. Ennakkotieto lahjoituksesta oli jo edellisessä kokouksessa esitetty Seuralle.

6 §. Esitettiin kiitoskirjelmät, joita Seuralle olivat lähettäneet vastaanottamistaan Seuran julkaisuista Yliopiston rehtori, prof. I. A. HEIKEL, Kajaanin Puutavara-Osakeyhtiö ja Finska Sågverksägareföreningen.

7 §. Luettiin erinäisten tieteellisten seurain asettamalta komitealta saapunut kirje, joka koski määräaikaisten tutkijainkokousten järjestämistä.

Asian aiheuttamat toimenpiteet jätettiin valmistusvaliokunnalle.

8 §. Painettavaksi ilmoitettiin seuraavat julkaisut:

A. L. Backman, Diatomacee undersökningar i Österbotten;

A. L. Backman, Waldbodenversumpfung im mittleren Österbotten;

Olli Heikinheimo, Pohjois-Suomen kuusimetsien esiintyminen, laajuus ja puuvarastot;

Yrjö Ilvessalo, Kasvu- ja tuottotaulut Suomen eteläpuoliskon mänty-, kuusi- ja koivumetsille;

Erkki Laitakari, Tutkimuksia sääsuhteiden vaikutuksesta männyn pituus- ja paksuuskasvuun.

9 §. Uusiksi jäseniksi valittiin metsänhoitajat E. E. Metsäpelto ja M. Lappi-Seppälä.

10 §. Metsänhoitaja, fil. maisteri Yrjö Ilvessalo esitti, että kasvu- ja tuottotaulujen laatimistyössä tänä kevätkautena tehdyistä töistä laskuapulaisille vielä suoritettavia palkkioita varten myönnettäisiin 1 000 markkaa, josta summasta siinä tapauksessa, että se ei sanottuun tarkoitukseen kokonaan kuluisi, loput käytettäisiin massataulujen laatimiseen.

Esitykseen suostuttiin.

11 §. Sen johdosta, että Seuran painatustyöt olivat huomattavasti paisuneet, päätettiin sihteerille suorittaa korvausta painatustöiden huoltamisesta. Korvauksen määrä jätettiin valmistusvaliokunnan harkinnan varaan.

12 §. Läsnä oli 18 jäsentä.

Kokous kesäkuun 1 p:nä 1920.

1 §. Pöytäkirjan tarkistus.

2 §. Suonkuivausmetsänhoitaja, fil. tohtori S. E. Multamäki piti esitelmän: »Pohjois-Suomen ja Lapin metsä- ja suotyypeistä». Tilaston avulla valaistiin eri metsä- ja suotyyppien esiintymistä maamme pohjoisimmissa osissa. Esitelmöitsijä oli kesällä 1919 toimittanut laajoja tutkimuksia linjatutkimusmenetelmää käyttäen Iin, Kemin ja Lapin tarkastuspiirien länsiosissa. Tutkimusten pääasiallisimpana tarkoituksena oli ollut selvitellä varsinkin erilaisten suotyyppien esiintymistä Pohjois-Suomessa ja Lapissa ja minkälaisia suot täällä ovat metsänkasvua varten ojitettaviksi. Samalla oli ollut tarkoituksena saada myöskin selvyyttä viljavan maa-alan jakaantumisesta yleensä sekä missä suhteessa niin kangas- kuin suomaatkin sopisivat viljeltäviksi ja tarjoavat viljelys- ja asutusmahdollisuuksia.

Tutkimusten tulokset perustuvat n. 520 kilometriin tutkimuslinjaa, ja selvisi niistä m.m. seuraavaa.

Kangasmaiden ja vesiperäisten turvemaiden suhde tutkituilla mailla eri tarkastuspiireissä oli seuraava: *Iin tarkastuspiirissä* kangasmaita 41.1 % koko maa-alasta, vesiperäisiä maita 58.9 %; *Kemin tarkastuspiirissä* kangasmaita 55.0 %, vesiperäisiä maita 45.0 %; *Lapin tarkastuspiirissä* kangasmaita 66.2 %, vesiperäisiä maita 33.8 %. Yhteensä kaikista tutkituista maista oli tutkimusten mukaan kangasmaita 57.8 % ja vesiperäisiä maita 42.2 %. Yksityismailla (perintö- ja uudistaloilla) oli tämä suhde jossain määrin edellisestä poikkeava, näillä oli nimittäin kangasmaita 53.2 % ja vesiperäisiä maita 46.8 %. Tämä johtuu siitä, että yksityisten hallussa on runsaasti sarasuoniittyjä, viljelys kun täällä perustuu suureksi osaksi niitettäviin suoniittyihin, kangasmaiden tarjotessa rajoitetussa määrässä mahdollisuuksia viljelykselle. Yksityisten hallussa olevat kangasmaat eivät juuri ole yleistä keskiarvoa parempia, kun sen sijaan yksityisten hallussa olevat vesiperäiset maat ovat huomattavasti yleistä keskiarvoa korkeammalla.

Kangasmaat jakaantuivat tutkimusten mukaan metsätyyppiryhmittäin seuraavasti: lehto- ja lehtomaisia tuoreita kangasmaita 1.9 %, varsinaisia tuoreita kangasmaita 18.9 %, kuivanpuoleisia kangasmaita 10.5 %, varsinaisia kuivia kangasmaita 25.0 %, kallioita 0.4 % ja peltoja ynnä niittyjä mineraalimailla 1.1 %. Yleensä ovat siis kangasmaista parhaat tyypit suhteellisen niukasti edustettuina, kun taas varsinkin kuivat kangasmaat ovat vallitsevina. Parhaita metsätyyppejä esiintyy siellä ja täällä pienillä aloilla lihavimmilla vaarojen rinteillä ja notkelmissa.

Mitä *soihin* tulee, ovat Pohjois-Suomessa vallalla laajat neva- ja lettosuot, n.s. aavat, jotka käsittävät myös runsaasti ja laajoja rämesoistumia. Korpia on sen sijaan suhteellisen vähän. Yleensä ovat suot sangen veteliä ja vetisiä, johtuen tämä, paitsi verraten pienestä laskusta tasaisilla mailla, myös ilmastollisista tekijöistä, etupäässä suhteellisen pienestä haihdunnasta kesän lyhyyden takia. Samasta syystä pyrkivät myöskin kangasmaat rinnemaillakin laajoilla aloilla soistumaan. Riippuen pääasiassa ominaisista, vallalla olevista suokasvustoista, on turpeen korkeuskasvu soilla katsottava verraten pieneksi. Tästä syystä on varsinkin Lapin soista suhteellisen suuri osa varsin matalia. Tutkimusten mukaan oli kaikista Kemin ja Lapin tarkastuspiirien tutkituista soista korkeintaan 0.5 m syviä 36.3 %, 0.5—1.0 m syviä 27.4 %, 1.0—2.0 m syviä 21.6 % ja yli 2.0 m syviä vain 14.7 %. Alkusilmäyksellä tuntuvat suot kyllä syvemmiltä, koska niissä turve vetisyytensä takia on varsin vetelää. Kantoja ja liekoja tavattiin pääasiassa vain soiden pohjakerroksissa, mikä osoittaa, että metsät täällä aukeilta soilta ovat kuolleet aikaiseen eikä metsää sittemmin enää ole voinut syntyä.

Kaikki tutkitut suot jakaantuivat seuraavasti eri pääryhmiin: turveniittyjä ja peltoja oli koko maa-alaan nähden 1.3 %, kangaskorpia 1.2 %, varsinaisia korpia 5.7 %, kangasrämeitä ja rämeitä 20.9 %, nevoja 9.9 % ja lettosoita 3.2 %.

Soiden ojituskelpoisuutta ja metsänkasvumahdollisuuksia alentaa se, että soita Pohjois-Suomessa vallitsevissa ilmastollisissa olosuhteissa, ja muutenkin laskusuhteiden takia, on vaikea saada kuivumaan. Myöskin metsien uudistuminen kohtaa suomailla varsin suuria vaikeuksia, koska metsän nuorentumissuhteet yleensäkin Pohjois-Suomessa ovat epävarmoja harvaan sattuvien siemenvuosien takia ja erittäinkin sen johdosta, että routiminen varmaankin paljailla, vaillinaisen pintakasviljisuuden omaavilla soilla, on muodostuva erikoisen suureksi kylmän vuodenajan kovien pakkasien takia. Metsänkasvukykyisiin soihin voidaan nykyisten tietojen perusteella lukea kaikista tutkituista soista 32.2 %.

Mitä soiden viljelyskelpoisuuteen tulee, tarjoavat suot Pohjois-Suomessa turpeen laatuun katsoen verraten hyviä edellytyksiä monissa seuduissa. Soiden viljelysmahdollisuuksia vähentää kuitenkin se, että maanparannusaineeksi ei ole saatavana savea kuin aivan poikkeustapauksissa ja on savi näin ollen korvattava hiekalla. Ratkaisevammin vaikuttaa kuitenkin soiden viljelysmahdollisuuksiin ja suoviljelyksen edistymiseen se, että soiden kuivatus muodostuu Pohjois-Suomessa verraten vaikeaksi ja ennen kaikkea paljon uhrauksia vaativaksi. Jotta soiden ojituksesta olisi pysyvää hyötyä, olisivat suot kuivattavat laajemmilla aloilla, suojelusojaverkosto tehtävä yhtenäiseksi suurille suoalueille j.n.e. Siihen eivät taasen yksityisten varat ja voimat riitä. Tästä syystä olisi valtion suurpiirteisesti ryhdyttävä tukemaan kuivatustöitä Pohjois-Suomessa. Tämä ei taasen ole ajateltavissa, jos ei myös valtion etuja pidetä silmällä. Tämä on toteutettavissa siten, että soiden kuivatus yleensä tapahtuu välittömästi metsäojituksen yhteydessä. Valtion voidessa näin kuivattaa valtaviemärit ja suojelusojat, saattavat yksityiset voimiensa mukaan pääojien varsille raivata itselleen peltosarkoja ilman, että heidän voimansa loppuvat kesken. Koska Pohjois-Suomen ja Lapin kangasmaat karun luonteensa takia tarjoavat viljelykselle aivan rajoitetussa määrässä mahdollisuuksia, on asutuksen laajentaminen täällä näin ollen ajateltavissa pääasiassa vain oikein ohjatun suoviljelyksen turvissa.

Esitelmän johdosta syntyneeseen keskusteluun ottivat osaa paitsi esitelmänpitäjää, ylitirehtööri, prof. A. K. Cajander, metsänhoitaja, majuri S. A. Sohlman sekä fil. tohtorit A. Tanttu, Olli Heikinheimo ja O. J. Lakari.

3 §. Metsänhoitaja, fil. maisteri Erik Lönnroth teki selkoa metsätiede- ja metsätalousnäyttelystä Suomen messuilla. Huomautettuaan, että täyspitoisen ja tyhjentävän metsänäyttelyn järjestäminen metsätaloudellisten kysymysten moninaisuuden ja laajuuden takia vaatisi vuosia ja

varsin suuria summia, teki esitelmöitsijä selkoa metsätaloutta koskevista näyttelyvalmistuksista Suomen messuja varten.

Näyttelyotsikossa tehdään alustavasti selkoa niistä maaperä- ja ilmastotieteellisistä edellytyksistä, jotka muodostavat metsätalouden perustan maassamme. Esitelmöitsijä näytti samalla kartan, joka osoitti maiden hyvyyttä Suomen eri osissa. Ensimmäisessä pääryhmässä käsitellään Suomen luonnonmetsiä. Siihen sisältyy m.m. seikkaperäinen esitys metsä- ja hylkymaatyypeistä, puulajeista, puulajeista eri metsätyypeillä ja metsätuhoilmiöistä. Toisessa pääryhmässä selostetaan asutusta ja maanomistusta, näytetään havainnollisin kuvaesityksin, miten johdonmukaisesti asutus ensiksi on hakeutunut viljavammille seuduille, huonoimpien maitten jäädessä yhä vieläkin harvimmin asutuiksi; nämä huonoimmat maat muodostavatkin nykyään paraasta päästä valtion metsäalueen. Kolmas pääryhmä on omistettu metsien hoidolle, käytölle ja nykyiselle tilalle, jossa mitä erilaatuisimmilla kartoilla, kartto- ja diagrammeilla tehdään selvää tähän tärkeään ryhmään kuuluvista seikoista. Neljänneksi nähdään, mikä tärkeä sija metsätaloudella on Suomen yleistaloudessa sekä mikä merkitys Suomen metsillä on maailman puuntarpeen tyydyttämisessä. Viides ryhmä on nimeltään metsätalouden hallinta ja valvonta sekä metsäopetus ja metsätieteellinen tutkimustyö, ja viimeiseksi esitetään vielä kokoelma kotimaisia metsätyökaluja ja -koneita. Lisäksi liittyy näyttelyyn mahdollisimman täydellinen kokoelma kotimaista metsätiede- ja metsätalouskirjallisuutta. — Metsänäyttely tulee järjestettäväksi, kuten tunnettu, Tieteellisten Seurain talolle Kasarmink. 24.

Esitelmöitsijä näytti laatimansa useampaan sataan numeroon nousevan, pienoiskuvasarjana esitetyn näyttelysuunnitelman, jossa asia, esitystapa, kuvan koko y.m. seikat olivat tarkoin määritellyt, joten näyttelysuunnitelma mitä yksityiskohtaisimmin jo työhön ryhdyttäessä oli selvä. Näyttelyä valmistelee piirustajatoimisto. Samalla kun näyttely valaisee kotimaisen metsätieteen viime aikoina saavuttamia, omaperäiselle pohjalle nojautuvia tieteellisen tutkimustyön tuloksia, antaa se selvän kuvan metsätalouden, niinhyvin valtion kuin yksityisen, suurenmoisesta kehityksestä viime aikojen kuluessa.

4 §. Dosentti, fil. tohtori Alvar Palmgrenille myönnettiin 1 000 mk:n suuruinen stipendi aikaisemmin aloittamiansa, eräitä jaloja puulajeja koskevia tutkimuksia varten sekä Ahvenanmaan havumetsien kasvillisuuden tutkimiseen.

5 §. Esitettiin Suomen Työväen Arkiston kiitoskirjelmä sen vastaanottamista Seuran julkaisuista.

6 §. Painettavaksi ilmoitettiin seuraavat tutkimukset:

O. J. Lukkala, Studien über das Verhältnis zwischen dem Moortypus und der obersten Torfschicht;

O. J. Lukkala, Ein Beitrag zur Frage der Ortsteinbildung;

O. J. Lukkala, Tutkimuksia soiden kantokerroksista;
S. E. Multamäki, Suomen suot ja niiden kuivattaminen metsittämistarkoituksessa;
S. E. Multamäki, Tilastoa Pohjois-Suomen metsätyypeistä;
S. E. Multamäki, Kasvututkimuksia ojitetuilta suomailta;
Yrjö Ilvessalo, Metsämaitten puuntuotantokyvyn, nykyisen tuoton ja puunkulutuksen välisestä suhteesta;
Viljo Kujala, Havaintoja metsä- ja suotyypeistä Kuusamon ja sen eteläpuolisten vaarajaksojen kuusimetsäalueilla.

7 §. Uudeksi jäseneksi ehdotettiin prof. C. Metzger.

8 §. Läsnä oli 17 jäsentä.

Kokous lokakuun 29 p:nä 1920.

1 §. Pöytäkirjan tarkistus.

2 §. Metsänhoitaja, fil. maisteri Lauri Ilvessalo piti esitelmän: »Ulkomaalaisten puulajien viljelemismahdollisuuksista». Esitelmänpitäjä oli alaa koskevasta ulkomaisesta kirjallisuudesta kerännyt tietoja 14 Euroopan maassa yhteensä useilla kymmenillä seuduilla ulkomaalaisilla puulajeilla saavutetuista viljelystuloksista. Lisäksi oli hankittu osaksi omiin havaintoihin osaksi kirjallisuuteen perustuvia tietoja ulkomaalaisilla puulajeilla Suomessa toimitettujen metsänviljelys- ja puistokokeilujen tuloksista. Täten oli kertynyt tietoja yli sadan ulkomaalaisen puulajin menestymisestä eri osissa Eurooppaa. Sen mukaan, minkälainen ilmasto kunkin puulajin luontaisen levenemisalueen pääosassa vallitsee, oli pohjoisen pallonpuoliskon ulkomaalaiset puulajit ryhmitetty 4 pääryhmään: pohj. meri-ilmaston puulajit, etel. meri-ilmaston puulajit, etel. mannerilmaston puulajit ja pohjoisen mannerilmaston puulajit. Kustakin ryhmästä oli valittu joukko tyypillisiä edustajia, ja niillä eri maissa saavutettujen viljelystulosten nojalla esitelmänpitäjä teki johtopäätöksiä sekä ulkomaalaisten puulajien viljelemismahdollisuuksista yleensä että kunkin ryhmän puulajien viljelemismahdollisuuksista eri maissa (eri ilmastoissa) ja varsinkin Suomessa.

Tutkimuksesta kävi selville, että jokaisen ilmastoryhmän puulajien menestyminen luontaisten levenemisalueittensa ulkopuolella on sitä parempi, mitä enemmän viljelyspaikan ilmasto on puulajin luontaisella levenemisalueella, tai tarkemmin sanoen: käytettyjen siementen kotiseudulla vallitsevan ilmaston kaltainen. Mitä jyrkemmin ilmastot eroavat toisistaan, sitä huonompi on puulajin menestyminen. Ulkomaalaisten puulajien viljelemismahdollisuudet riippuvat näin ollen aivan ratkaisevasti ilmastosuhteista. Maaperäsuhteista ne riippuvat vasta toisessa

sijassa. Ilmastosuhteiden ollessa puulajille suotuisat, se tulee toimeen useankin laatuisella maaperällä: mitä epäedullisemmat ilmastosuhteet ovat verrattuna puulajin kotiseudun ilmastoon, sitä parempi maaperän tulee olla, jotta puulaji voisi menestyä. Paras tulos saavutetaan, jos sekä ilmasto- että maaperäsuhteet ovat suotuisat.

Edelleen kävi tutkimuksesta selville, että siementen alkuperällä on ulkomaalaisten puulajien viljelemisessä mitä tärkein merkitys. Niin kauan kuin ollaan viljelyskokeissa pakotetut turvautumaan pääasiassa vain tavallisiin kauppasiemeniin, joiden alkuperästä useimmiten ei ole luotettavaa tietoa, täytyy kysymys viljelemismahdollisuuksista useiden puulajien suhteen jättää avoimeksi siihen asti, kunnes on käytettävissä viljelystuloksia, jotka perustuvat kokeiluihin ilmastollisesti vastaavilta (tai mahdollisimman vastaavilta) seuduilta polveutuvilla siemenillä. Erikoisesti Suomessa on siementen alkuperällä vielä ratkaisevampi merkitys kuin esim. Länsi- tai Keski-Euroopassa syystä, että, pohjoisen mannerilmaston viileiden seutujen puulajeja lukuunottamatta, ulkomaalaiset puulajit ovat Suomen eteläosissakin menestymisalueittensa rajamailla, joilla tyydyttävät viljelystulokset ovat saavutettavissa ainoastaan käyttämällä oikeata siementä oikealla kasvupaikalla.

Edellä esitetyt näkökohdat huomioonottaen voidaan Suomessa viljellä m.m. seuraavia ulkomaalaisia puulajeja: Siperian ja Euroopan lehtikuusta *(Larix sibirica* ja *L. europaea)*, jotka ovat jo täysin kotiutuneet maahamme, sekä pihtakuusta *(Abies sibirica)*, sembramäntyä *(Pinus cembra)* ja vuorimäntyä *(Pinus montana)*, omorikakuusta *(Picea omorica)* ja peukemäntyä *(Pinus peuce)*, jotka molemmat ovat kotoisin Balkanin vuoristoista, palsamikuusta *(Abies balsamea)*, Kanadan valkokuusta *(Picea alba)*, Kanadan lehtikuusta *(Larix americana)*, »elämänpuuta» *(Thuya occidentalis)*, Murrayn mäntyä *(Pinus Murrayana)*, Engelmannin kuusta *(Picea Engelmannii)*, okakuusta *(Picea pungens)*, harmaata jalokuusta *(Abies concolor)*, douglasiaa *(Pseudotsuga Douglasii*, etenkin muotoa *caesia)*, hemlock-kuusta *(Tsuga Pattoniana* ja *Ts. Mertensiana)* ynnä punatammea *(Quercus rubra)* ja valkosaarnia *(Fraxinus americana)*, jotka kaikki ovat kotoisin Pohjois-Ameriikasta, sekä Kuriilien ja Jaappanin lehtikuusta *(Larix kurilensis* ja *L. leptolepis)*, Veitchin jalokuusta ynnä eräitä muita jaappanilaisia puulajeja. Missä määrin nämä y.m. meillä menestyvät puulajit samalla ovat myös viljelemisen arvoisia taloudelliselta kannalta katsoen, on kysymys, jonka ratkaisemiseksi jatkuvat viljelyskokeet ovat tarpeen.

Mielihyvällä on merkittävä, että meillä useat yksityiset asianharrastajat, huomaten tällaisten viljelyskokeiden taloudellisen merkityksen, ovat omasta aloitteestaan ja omalla kustannuksellaan ryhtyneet sellaisia toimeenpanemaan. Mainittavat ovat varsinkin tod. valtioneuvos A. F. Tigerstedtin ja hänen poikansa,

tilanhoitaja C. G. TIGERSTEDTin suurisuuntaiset ulkolaiskokeilut Mustilan kartanossa Elimäellä, jotka pohjoismaissa lienevät vertaistaan vailla. Sekä tieteellisesti että käytännöllisesti arvokkaita tuloksia ovat osaksi jo antaneet mutta tullevat vastaisuudessa epäilemättä yhä suuremmassa määrässä antamaan myös ne viljelyskokeet, joita professori GUST. KOMPPA ja senaattori A. O. KAIRAMO tiloillansa toimittavat, samoin valtion metsissä etenkin Vesijaolla ja Punkaharjulla toimeenpannut viljelyskokeet kuin myöskin metsänhoitaja T. RANCKENin Förbyn yhtiön mailla suunnittelemat.

Esitelmän johdosta syntyneessä keskustelussa esitti prof. G. KOMPPA mielenkiintoisia havaintoja omista ulkomaalaisten puulajien viljelemiskokeistaan Suomessa. Keskusteluun ottivat vielä osaa paitsi esitelmänpitäjää, tirehtööri, maisteri BERTEL FABRITIUS, ylitirehtööri, prof. A. K. CAJANDER ja johtaja K. O. ELFVING.

3 §. Tohtori J. VALMARIN esitelmä eri metsätyyppien maaperän kokoomuksesta lykättiin myöhäisen ajan takia seuraavaan kokoukseen.

4 §. Luettiin Maatalousministeriön kirjelmä kesäkuun 14 p:ltä 1920, jonka mukaan Metsätieteelliselle Seuralle on myönnetty oikeus Valtioneuvoston kirjapainossa maksutta painattaa seuraavat julkaisut:

M. PEKKALA, Tutkimuksia kruununmetsätorppien taloudesta Kurun, Parkanon ja Ikaalisten pitäjissä;

LAURI ILVESSALO, Ulkomaalaisten puulajien viljelemismahdollisuudet Suomen oloja silmälläpitäen;

ERKKI LAITAKARI, Sääsuhteiden vaikutuksesta männyn pituus- ja paksuuskasvuun,

ensimmäinen ja kolmas teos 800 kappaleen ja toinen teos 1 200 kappaleen suuruisena painoksena, aikana, milloin näitä painatustöitä voidaan haitatta virralliseen painatustyöhön nähden suorittaa ja ehdolla m.m., että Maatalousministeriölle, Metsähallitukselle ja Keskuskirjastolle luovutetaan tarpeelliset määrät kustakin teoksesta.

5 §. Luettiin AKTIEBOLAGET W. GUTZEIT & C:on lähettämä kirjelmä, jossa ilmoitetaan yhtiön myöntäneen 10 000 mk Seuran toiminnan tukemiseksi. — Seura päätti lähettää lahjoittajalle kiitoskirjelmän tervetulleen avustuksen johdosta.

6 §. Esitettiin Turun Suomalaisen Yliopistoseuran ja toiminimi Aktiebolaget W. Gutzeit & C:on kiitoskirjelmät vastaanottamistaan Seuran julkaisujen, Acta forestalia fennica 1—12 niteistä.

7 §. Ilmoitettiin, että Seura kuluneena kesänä oli lähettänyt julkaisusarjansa 12 ensimmäistä nidettä useille ulkomaalaisille yliopistoille y.m. tieteellisille laitoksille ja seuroille ehdottaen samalla julkaisujen vaihtoa. Tähän asti oli vastauksia, kaikki myönteisiä, saapunut n. 30 laitokselta ja seuralta, minkä ohessa Seura jo oli saanut vastaanottaa joukon arvokkaita julkaisuja, joista varsinkin Ruotsin tiedeakatemian, Lundin yliopiston, Preussin tiedeakatemian, Baierin

tiedeakatemian, Göteborgs Kungl. vetenskaps- och vitterhets-samhälletin sekä Svenska Botaniska Föreningin runsaat kirjalähetykset herättävät huomiota.

8 §. Uudeksi jäseneksi valittiin prof. C. METZGER.

9 §. Läsnä oli 24 jäsentä.

Kokous marraskuun 30 p:nä 1920.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. V.t. professori, fil. tohtori J. VALMARI piti esitelmän: »Eri metsätyyppien maaperän kokoomuksesta». Esitelmöitsijä oli tutkimuksiaan varten tehnyt kehittämäänsä maa-analyysimenetelmää käyttäen täydellisiä kemiallisia maa-analyysejä 575 maanäytteestä, jotka tohtori YRJÖ ILVESSALO oli kerännyt eri seuduilta Suomen eteläpuoliskoa ottaessaan koealoja eri metsätyypeiltä tuottotaulujen laatimista varten. Tutkimustensa perusteella [1] saattoi esitelmöitsijä todeta, että metsämailla ei ole puutetta kali- eikä fosforikasviravintoaineista. Sen sijaan vaihtelevat typpi- ja kalkkikasviravintoaineet eri metsätyypeillä huomattavasti. Parailla metsätyypeillä (lehdoissa) on niitä runsaimmin, huonoimmilla (kanerva- ja jäkälätyypillä) vähimmin. Tehdessään vertailuja kalkki- ja typpipitoisuuden runsaudesta ja metsän tuotosta eri metsätyypeillä oli tekijä voinut todeta, että kalkkipitoisuus ja metsän tuotto eri metsätyypeillä vaihtelevat samoissa suhteissa ja että metsämaiden hyvyys ratkaisevimmin riippuu kalkin runsauden määrästä siten, että kalkki puolestaan välillisesti vaikuttaa maan typpipitoisuuteen. Tällä seikalla on varsin tärkeä käytännöllinen merkitys sikäli, että seuduilla, joissa kalkkipitoisia vuorilajeja on runsaasti tavattavissa, metsämaita voidaan parantaa kalkitsemalla ja siten niiden tuottoa suuresti lisätä.

[1]

Metsätyyppi	Elektrolyyttipitoisuus	Hehkutuskevennys	K_2O	P_2O_5	CaO	N	CaO	N
		kg 10 aarilla 20 cm vahvuisessa kerroksessa					Vertausluku	
O T	78	18 010	64	25	176	542	140	223
O M T	79	14 480	49	49	148	332	117	137
M T	50	13 240	45	91	126	243	100	100
V T	27	10 280	45	148	100	173	79	71
C T	32	10 850	43	108	68	155	54	64
Cl T	22	6 010	53	147	46	86	36	34

Esitelmöitsijä ilmoitti painettavaksi »Tutkimuksia eri metsätyyppien maaperän kokoomuksesta».

3 §. Metsätieteellisen koelaitoksen v.t. professori, fil. tohtori Olli Heikinheimo piti varjokuvin valaistun esitelmän: »Lumivahingoista ja lumituhoalueista Suomessa». Näillä tarkoitetaan sellaisia seutuja, joissa lumen metsälle tuottamat tuhot uusiutuvat niin usein, että metsät tämän kautta saavat aivan oman luonteensa. Alueet sijaitsevat etupäässä Kuolajärven ja Rautavaaran pitäjien välisillä korkeimmilla vaara- ja tunturiselänteillä, kuitenkin siten, että etelämpänä ja lännempänä olevien alueiden alaraja on paljon alempana (n. 150—200 m mp.) kuin idässä ja pohjoisessa (n. 300—350 m mp.), jossa se vähitellen yhtyy metsän tunturirajaan. Lumituhojen syynä on näiden seutujen suuri lumirikkaus sekä lumen ja huurteen (tykyn) kasautuminen puihin. Yksityisissä puissa olevan tykyn paino nouseekin hyvin usein tuhansiin kiloihin ja hehtaarin alalla kasvavassa metsässä on sitä usein n. 100 000 kg. Tällaista painoa eivät puut kestä vaan murtuvat. Sellaisia metsiä, joista latvus on katkennut kaikista puista, onkin näillä alueilla n. 75 000 ha. Näiden n.k. murtovahinkojen lisäksi aikaansaa lumi muitakin mekanisia tuhoja, kuten paino-, taivutus- ja karsimistuhoja, joista samalla seuraa fysiologisia vahinkoja, kuten yksityisten puiden ja koko metsänkin tuoton väheneminen sekä niiden siementen tuotantokyvyn lakkaaminen. Kolmannen ryhmän tuhoja muodostavat edellisten johdosta puihin ilmestyneet lahoviat, joista yleisimmät ovat n.k. latvalahot, sekä *Polyporus pini*, *P. radiciperda* ja *Bjerkandera borealis*.

Tärkeimmät seuraukset lumituhoista ovat epäilemättä metsien muuttuminen puhtaiksi taikka koivunsekaisiksi kuusimetsiksi, joiden taloudellinen arvo on tuskin suurempi kuin Lapin suojametsien, sekä metsien tunturirajan aleneminen useilla kymmenillä metreillä.

4 §. Uudeksi jäseneksi ehdotettiin fil. maisteri J. Keränen.

5 §. Fil. tohtori Yrjö Ilvessalo anoi 1 200 markan apurahaa apulaisen palkkaamista varten kahden kuukauden ajaksi voidakseen loppuunsaattaa tutkimuksensa eri metsätyyppien kasvipeitteestä, jota tutkimusta varten laaja ja yhtenäinen aineisto on kerätty kasvutaulutyön ohella sekä myöhemmin täydennetty. — Asia lykättiin valmistusvaliokuntaan.

6 §. Uppsalan Yliopiston ehdotus Seuran julkaisujen vaihtamisesta »The Bulletin of the Geological Institution of Uppsala» nimiseen julkaisusarjaan ja prof. Augustin Henryn pyyntö päästä julkaisujen vaihtoon Seuran kanssa jätettiin valmistusvaliokunnan ratkaistaviksi.

7 §. Ilmoitettiin, että Ruotsin geologinen yhdistys ja Zürichin luonnontutkijain seura olivat suostuneet Seuran ehdotukseen julkaisujen vaihtamisesta.

8 §. Fil. tohtori Oili Heikinheimo näytti Suomelle uuden pensaskasvin *Myricaria germanica*, jonka hän yhdessä metsänhoitaja Ossi Wirkkulan kanssa oli tavannut viime kesänä Utsjoella Polmakjokeen laskevan Kaldausjoen suussa rantahiekalla.

Samoin näytti tohtori Heikinheimo Padasjoella Evon kr. puiston rajalla tavatun yksirankaisen, oksattoman n. 1.5 m pituisen kuusen *(Picea excelsa* l. *monstrosa)*.

9 §. Läsnä oli 26 jäsentä.

Kokous tammikuun 31 p:nä 1921.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Metsänhoitaja Aug. Tötterman esitti piirteitä pappisvirkatalojen metsänhoidosta ja tulevaisuussuunnitelmia. Aluksi teki esitelmöitsijä selkoa papiston virkatalojen synnystä huomauttaen, että näitä virkataloja on olemassa jo vanhimmilta ajoilta alkaen, kun kristillisiä seurakuntia syntyi. Seurakunnat velvoitettiin jo vanhoissa maakuntalaeissa hankkimaan papilleen asunto ja maata niin pian kuin kirkkokin oli rakennettu. Aivan täydellistä selvitystä siitä, millä tavalla virkatalot hankittiin, ei vähällä vaivalla voitane saada, mutta lienee niitä hankittu alkuaikoina siten, että talonpojat tiluksistansa luovuttivat pienempiä tahi suurempia kappaleita maaksi papilleen. Tällaisen »kokoilemisen» kautta joutuivat virkatalojen maat hajallisiksi ja usein kauas papin asunnosta. Mutta virkataloja hankittiin myös ostamalla; niitä saatiin usein myös lahjoituksina ja testamentteina. Sangen usein on niitä »kruunukin» antanut seurakunnille.

Liian pitkäksi kävisi selostaa eroa vanhain ja uusien, kirkkoherran- ja kappalaistenvirkatalojen synnyssä ja laadussa. Vuonna 1723 annetuilla »erikoisoikeuksilla» turvattiin ja vahvistettiin papistolle oikeus virkatalojensa maita ja lisätiluksia »elatukseksensa sopivasti ja laillisesti, muita loukkaamatta, viljellä ja ruokota».

Mielipiteensä näiden virkatalojen luonteesta ovat lausuneet professori Jaakko Forsman vuonna 1892 pitämässään esitelmässä, joka on julkaistu lainopillisen yhdistyksen aikakauskirjassa, sekä professori Robert Hermanson luennoissaan kotimaisesta hallinto-oikeudesta. Heidän mielipiteensä mukaan papiston virkatalot ovat sääteitä, jotka ovat määrätyt perustettaviksi tarkoin määrättyä tarkoitusta varten, s.o. papinviran ylläpitämistä varten seurakunnassa. Tämän mielipiteen omaksuvat myös erinäiset valtiopäivävaliokunnat ja viimeiseksi niin ikään »palkkauskomitea» vuonna 1918 julkaisemassaan mietinnössä.

Papistonvirkatalot ovat siis itsenäisiä sääteitä, joiden omistusoikeus ei ole siirretty millekään erityiselle juriidiselle persoonalle, vaan ne ovat itse juriidisia persoonia. Papistonvirkatalot eivät siten ole kirkon, mutta ei myöskään seurakunnan omaisuutta, vaikkapa seurakunnille on myönnetty niistä erinäisiä paljonmerkitseviä etuja. Seurakuntien valta virkataloihin nähden on aivan tarkoin rajoitettu ja määritelty. Ne eivät myöskään ole valtion omaisuutta. Papistonvirkatalot sentähden ovat sääteinä käytettävät määrätarkoitukseensa niin kauan kuin tämä määrätarkoitus on edelleen olemassa. Jos tarkoitus lakkaa, on valtion ottaminen haltuunsa sääteen omaisuus *samanlaiseen* tarkoitukseen edelleen käytettäväksi.

Metsänhoito papiston virkataloilla ennen v. 1886.

Tehdessään selkoa metsänhoidosta papistonvirkataloilla ennen v. 1886, jolloin järjestetystä metsänhoidosta ei näillä ollut vielä puhettakaan, mainitsi esitelmöitsijä, että eräät papit asianharrastuksesta omasta alotteestaan ja omalla kustannuksellaan laadituttivat virkatalonsa metsille hoitosuunnitelmia. Tällaisia ovat Perniön 2:sen kappalaisen, Euran kirkkoherran ja Ulvilan kappalaisen virkatalojen metsät. Laadittuja hoitosuunnitelmia on noudatettu ja ovat tulokset niistä olleet tyydyttävät, osittain erinomaiset metsien vaurastumiseen, luontaiseen uudistumiseen ja hakkausten suoritukseen nähden, mikä johtuu siitäkin, että seuraavatkin papit ovat panneet suurta huolta hoitosuunnitelman toteuttamiseen. Esimerkkejä on siitäkin, että eräät näistä papeista toiselle paikkakunnalle siirryttyäänkin ovat osoittaneet harrastavansa metsätalouden kehittämistä virkatalonsa metsissä.

V. 1886 metsälaissa määrättiin hoitosuunnitelmien laatiminen kirkollisvirkatalojen metsille pakolliseksi. Määräykset jäivät kuitenkin kuolleeksi kirjaimeksi, kunnes 1892 vuoden asetuksessa lähempiä määräyksiä asiassa annettiin ja senkin jälkeen sujuivat työt hitaasti osittain määräysten epämääräisyyden osittain työvoiman puutteessa, kunnes v. 1895 asiassa erityinen julistus annettiin ja metsähallitukseen asetettiin erityinen ammattimies näitä töitä huoltamaan.

Papiston virkatalojen metsien hoitoon ja hallintoon osallisia ja vaikuttavia tekijöitä on useita:

Pappi on metsälain 19:n §:n nojalla *velvollinen hoitamaan ja käyttämään* virkatalon metsää vahvistetun suunnitelman mukaan; ja saman lain 20 §:n nojalla hän isäntänä ohjaa virkatalolla olevien laillisten metsännauttijain metsänkäyttöä.

Pappi 1892 vuoden asetuksen nojalla *vastaa* virkatalonsa sekä varsinaisen metsän että hakamaiden hoidosta; ja hänen tulee ensi sijassa saada puuntarpeensa ja hakamaat.

Hän on siis virkatalon isäntä. — Ei omistaja.

Virkatalolautakunta kussakin seurakunnassa on saman asetuksen nojalla asetettuna pitämään seurakunnalle kuuluvaa hoitoa ja valvontaa virkatalojen suhteen, metsään nähden etupäässä siinä suhteessa, että lautakunta edustaa seurakuntaa virallisissa toimituksissa, huoltaa myönnettyjen metsänmyyntien toimeenpanoa, metsänpuhdistamista myynnin jälkeen, tarpeellisten metsänviljelysten toimituttamista, samoin metsänojitusten, sekä rajain avoimina pitämistä. Metsälain 53 §:n nojalla on lautakunta lähinnä velvollinen huolehtimaan metsänhaaskauksen ja väärinkäytön syytteeseensaattamisesta y.m.s.

Missä virkatalolautakuntain jäsenet ovat metsänhoidollisiin asioihin harrastuksella kiintyneet, on myöskin hyvin monella virkatalolla saatu aikaan se, että ammattitaitoinen metsätyönjohtaja on palkattu virkatalojen metsänhoitoa varten. Ja enimmissä tapauksissa on silloin virkatalojen metsänhoito saanut voimakkaan sysäyksen eteenpäin voimaperäisyyttä ja hyvää järjestystä kohden.

Suurin piirtein eivät *seurakunnat* sinänsä ole — harvoja poikkeuksia lukematta — järkiperäistä metsätaloutta tehokkaammalla tavalla harrastaneet. Seurakuntien pääharrastus virkataloihin nähden on keskittynyt pyrkimykseen saada lupaa niin laajaan metsänmyyntiin niiltä kuin on mahdollista ollut.

Papiston virkatalojen metsänhoidon toteuttamiseen, laatuun ja tuloksiin nähden on erittäin huomattava vaikutus, edellämainittujen seikkain ohella, myös n.k. tuomarisyyneillä eli tulo- ja lähtökatselmuksilla, vieläkin n.k. taloudellisilla katselmuksilla ja lopuksi eikä suinkaan vähimmin, virkatalojen torpparisuhteella ja välillisesti myös maaherroilla. Taloudellisessa katselmuksessa, joka kullakin papinvirkatalolla on toimitettava joka viides vuosi, ovat jäseninä: puheenjohtajana lääninrovasti ja jäseninä ulkopitäjänlautamies sekä maaherran määräämä »maanviljelyksessä ja metsänhoidossa taitava ja kokenut mies». On myönnettävä, että milloin näiden katselmuslautakuntain kokoonpano on onnistunut, niiden toiminta on jättänyt verrattain hyvät jäljet. Mitä tulo- ja lähtökatselmuksiin tulee, on kokemus osoittanut, että ne useimmissa tapauksissa eivät ole ollenkaan puuttuneet metsiä tarkastamaan, mikä kuitenkin monessa suhteessa olisi ollut ja edelleen olisi tärkeätä tulijan ja lähtevän virkatalonhaltijan keskinäisten velvollisuuksien selvittämiseksi metsänhoidollisten tehtäväin suorituksen ja laiminlyönnin suhteen.

Tekijöinä papiston virkatalojen metsänhoidossa mainitsimme vielä torpparit ja maaherrat.

Ilman pitempiä selityksiä lienee selvää, että virkatalon metsänhoitoon oleellisesti vaikuttaa, onko torppia virkatalolla useampia vaiko harvempia taikka ei yhtään. Metsävaraston riittäväisyys, hakkuiden suoritus, järjestyksen ylläpitäminen: kaikki nämä seikat ovat torpparien lukumäärästä ja suhtautumisesta

riippuvaisia, ja on kokemuksen mukaan suurempi torpparimäärä jotenkin poikkeuksetta aiheuttanut suurempia vaikeuksia ja häiriöitä sekä huonompia tuloksia hoidon onnistuneisuuteen nähden kuin pienempi lukumäärä.

Mitä lopuksi tulee maaherrain mahdollisuuteen jollakin tavalla vaikuttaa papiston virkatalojen metsänhoitoon, voidaan sekin luullaksemme hyvin ottaa huomioon kun muistetaan, että maaherrasta riippuu, miten kykenevä maanviljelyksessä ja metsänhoidossa taitava ja kokenut mies taloudelliseen katselmuslautakuntaan jäseneksi tulee ja missä määrin maaherra, ennenkuin vahvistaa vanhoille tahi uusille torppareille vuokravälikirjat, hankkii riittävää selvitystä siihen, ovatko noihin vuokravälikirjoihin otetut määräykset torpparin metsännautinnosta virkatalon metsävaroihin ja metsän tilanteeseen nähden oikeat ja kohtuulliset taikkapa ollenkaan sopusoinnussa virkatalolle vahvistetun metsänhoitosuunnitelman kanssa. Erityisen raskaaksi on vuosien kuluessa monille virkataloille käynyt uusien torppien perustaminen, siinä kun tuskin milloinkaan on otettu huomioon, onko virkatalolla jo ennestään liiankin monta metsää-kuluttavaa torppaa. Kun suurimmalla osalla maamme virkataloja metsät ovat sellaisessa kunnossa, että niiden puuvarastot sekä laadulleen että määrälleen ovat säännöttömät, useimmiten paljon alle normaalitilanteen, on sen ohella ollut erittäin huolehdittava, että puuvarasto saataisiin nousemaan, ikäluokat tasottumaan ja ennen muuta järjestetyn metsänhoidon alusta alkaen uutta kasvua ajoissa, säännöllisesti ja riittävässä määrässä ilmestymään. On nim. alunpitäen näkynyt papiston virkataloilla sama nuorimman, 0—20-vuotisen ikäluokan miltei täydellinen puutos, mikä yleensä kaikissa maamme metsissä — järkiperäisesti hoidettuja lukuunottamatta — on peräti yleinen. Tästä syystä onkin erityinen huomio aina kiinnitetty uuden kasvun saamiseen ja turvaamiseen mahdollisimman aikaisin. Tekemiemme havaintojen nojalla täytyy sanoa, että uusi kasvu jotenkin yleisesti on tullut ajoissa ja varsin tyydyttävä, jopa hyvin monella virkatalolla erittäin hyväkin. Poikkeuksia kuitenkin on.

Metsätalouden järjestelyn pohjana on käytetty lohkottaista hakkuuta siemenpuuasennolla, mutta siten, että virkatalon asetuksenmukaisia tarpeita varten on koko virkatalon alasta eroitetusta jakometsästä varattu riittävä metsäala lohkottain hakattavaksi määrätyn kiertoajan mukaisilla lohkoilla, jotka kussakin metsätaloudentarkastuksessa asetetaan vapaasti sellaisiin metsikköihin, jotka ennen muita ovat siemennystilaan saatettavat. Muu osa jakometsästä järjestetään asianhaarain mukaan arvopuumetsäksi, jossa metsikköhoidollisia hakkuita tarpeen mukaan toimitetaan. Koska useimmiten näin ei saada metsän koko tuottomäärää vuosilohkoilta, otetaan lasketun tuottomäärän loppuosa erityisesti sijoitetuilla harvennus- tahi muilla hakkuilla. Useissa tapauksissa on alunpitäen järjestetty yleisiä puhdistus- ja osittain harvennushakkuita, jolloin se osa tuotto-

määrää, mikä ei ole virkatalolle tarpeen, joutuu rakennusrahaston hyväksi myytäväksi, kuten arvopuutkin, milloin sellaisia on hakattavana. Tällaisissa vapaammissakin hakkuissa, joita on voitu käytäntöön ottaa varsinkin niillä virkataloilla, joilla on ammattitutkinnon suorittanut työnjohtaja palkattuna, on koetettu huolehtia siitä, että ikäluokkatasoituksen aikaansaamiseksi uutta kasvua mahdollisimman edullisesti voidaan saada luontaista tietä syntymään.

Nykyään voimassaolevien asetusten ja säädösten mukaisesti on metsähallituksella varsinaisesti ainoastaan metsänhoitosuunnitelmain laadinnan, vahvistettujen metsänjakoehdotusten linjoittamisen ja paaluttamisen, joka kymmenes vuosi suoritettavien metsätaloudentarkastusten ja leimuiden toimituttamisen huolehtiminen. Varsinainen metsien hoitaminen sitävastoin ei kuulu metsähallituksen tehtäviin. Olojen kehittyessä on kuitenkin asia todellisuudessa muodostunut sellaiseksi, että metsähallitus kuitenkin jossain määrässä ja ainakin paljoa enemmän kuin alkuaan oli mahdollista, on voinut vaikuttaa *hoidollisestikin* eikä vain tarkastavasti. Paitsi sitä, että metsätyönjohtajien asettaminen, jota metsähallituksen puolelta on monin tavoin koetettu ajaa ja edistää, jo puolestaan on ollut aiheena moniin ylimääräisiin, metsänhoidollisesti tehokkaampiin toimenpiteisiin ja käsittelymuotoihin, on yleisemmäksi tullut metsänhoidon harrastus sellaisillakin näistä virkataloista, joilla ei ole metsätyönjohtajaa, johtanut siihen, että tarkastuksia on ollut toimitettava varsinaisten kymmenvuotisten tarkastusten väliaikoinakin, josta on ollut seurauksena vilkkaampi ja voimaperäisempi metsikkökäsittely. Näin onkin tultu siihen tilanteeseen, että kun asetustenmukaisten suunnitelmain laatimista varten alkuaan oli katsottu kolmen metsänhoitajan riittävän, aikain kuluessa metsänhoitajien lukua on ollut lisättävä vähitellen, niin että kirkollisvirkatalojen metsänhoitotoimituksia varten nyt on olemassa kolme vakinaista ja kuusi ylimääräistä metsänhoitajaa. Toimitusten lukumäärä, joka taka-aikoina oli 50—60 vaiheilla vuodessa, on myös vähitellen noussut niin, että se viime vuosina on sivuuttanut 300:n. Ja jo viiden viimeksikuluneen vuoden aikana on vuosittain 20—45 toimitusta jäänyt työvoimain puutteessa seuraavaan vuoteen.

Edellä esitetyt seikat osoittavat jo puolestaan, että metsänhoitotoiminta papistonkin virkataloilla on huomattavasti vilkastumaan ja kehittymään päin, ja näyttää aika nyt olevan sillä kohdalla, ettei kehitystä vastaaviin laajempiin toimenpiteisiin enää voida olla kauemmin ryhtymättä.

Jo vuonna 1909 keväällä otettiin eräässä tässä kaupungissa asuvain metsänhoitomiesten yleisessä kerhokokouksessa pohdittavaksi kysymys, mihin toimenpiteisiin olisi ryhdyttävä metsänhoidon parantamiseksi papiston virkataloilla. Pääasiassa sisälsi asetettujen asiantuntijain ehdotus seuraavaa: metsähallitukseen olisi perustettava eri osasto yksinomaan kirkollisvirkataloja koskevia asioita

varten; kirkollisvirkatalojen metsänhoitajavirkoja olisi asetettava kymmenen kolmen sijasta; koko maa olisi jaettava kymmeneen kirkollisvirkatalohoitopiiriin, kuhunkin hoitopiiriin olisi asetettava eri määrä metsätyönjohtajia; ja sekä 1892 vuoden asetus että 1895 vuoden julistus olisivat erinäisissä suhteissa uusittavat, jotta metsänhoitoasiat saataisiin nopeammin ja joustavammin käsitellyiksi ja metsänhoito muutenkin tehokkaammaksi sekä sen johtamiseen että toteuttamiseen nähden.

Ehdotukset eivät vielä ole johtaneet tuloksiin.

Kun ajattelemme metsänhoitoa papistonvirkataloilla tähän mennessä, nousee itsestään kysymys: onko ja jos on, mikä hyöty siitä ylipäänsä on ollut.

Tällöin on osaksi sen nojalla, mitä metsätaloudentarkastuskirjoista nähdään osaksi taas sen nojalla, mitä olemme kokeneet mieskohtaisesti käymällä lähemmä kahdellasadalla virkatalolla, todettava:

että — milloin vähänkään huolta on omistettu annetuille suunnitelmille ja hoito-ohjeille — luontainen uudistus jotenkin yleensä on katsottava tyydyttäväksi, ja noin 30 %:ssa kaikista tapauksista varsin hyväksi, osaksi erinomaiseksi;

että käsitys paremman metsänhoidon hyödystä ja tarpeellisuudesta on jo aivan toinen kuin 24 vuotta sitten, jolloin ensimmäisiin papistonvirkataloihin metsänhoidollisesti tutustuimme;

että erittäin huomattava parannus on todettavissa yleiseen järjestykseen ja hakkuiden suorituksen huolellisuuteen nähden;

että metsät miltei poikkeuksetta ovat kouraantuntuvalla tavalla päässeet metsänjaon toimeenpanon jälkeen varttumaan, ikäluokat tasoittuneet ja puupääoma noussut, minkä tehdyt jälkiarviot myös ovat vahvistaneet todeksi;

että ylituotanto, s.o. se osa tuottoa, joka ei kulu virkatalon välittömästi omiin tarpeisiin, vaan voidaan seurakunnan eduksi myydä, on säännöllisesti vaikkapa usein hiljalleen enentynyt;

että otaksuttavasti tämä metsähallituksen ohjaama metsänhoidollinen toiminta huomattavaksi osaksi puolestaan on ollut osallisena siihenkin tosiseikkaan, että sangen usealla seurakunnalla tätä nykyä on ammattitaitoinen metsätyönjohtaja ohjaamassa sen papistonvirkatalojen metsäin hakkuita ja hoitoa; tämä toimintamuoto on tosin vasta alullaan ja monta heikkoa puolta on siinä ilmennyt, muun muassa siinä, etteivät likimain kaikki tutkinnon suorittaneet metsätyönjohtajat ole osoittaneet tarpeellista kypsymystä omintakeiseen toimintaan, ja että asianomaisen virkatalolautakunnan puolelta ei myöskään ole omistettu riittävää kontrollia työnjohtajien toimintaan nähden, mutta toiselta puolen on mainittavana monta virkataloa, joiden metsät antavat hyvänkin todistuksen tästä toiminnasta ja sen hyödyllisistä tuloksista. Helpottaakseen tätä toimintaa

ja asianomaisten kontrollimahdollisuutta, on viimeisinä vuosina toimitettu viralliset toimiohjeet tällaisille työnjohtajille.

Lopuksi on voitettu se mielestämme erittäin tärkeä asia, että ennen sangen monilla virkataloilla vallinnut liikahakkuu ja sopimaton hakkuumuoto ovat ehkäistyt.

Mikäli lopultakin käy mahdolliseksi näihin töihin saada riittävä määrä toimimiehiä ja niille taatuksi sellainen toimeentulomahdollisuus, että saattavat toimeensa vakituisesti kiintyä, on varma, että kaikki tulokset kerrassaan paranevat.

Mitenkä papiston virkatalojen metsänhoito olisi tulevaisuuteen nähden järjestettävä, on kysymys, joka asiain nykyisessä tilanteessa on erittäin vaikea ratkaista. Olisi välttämätöntä sitä ennen tietää, miten papiston virkatalojen tulee käymään, — jäävätkö ne edelleen papiston hoitoon vai tulevatko siirtymään suoranaisesti seurakunnille.

On nyt lyhyesti mainittava, mitä tuo suuri palkkauskomitea virkatalojen ja niiden metsien suhteen ehdottaa.

Jonakin perusjohteena lienee pidettävä lauselmaa: »virkatalojen käyttö on järjestettävä sellaiseksi, että ne samalla kun pysytetään tarkoitustaan varten, tulevat entistä paremmin hyödyttämään tätä tarkoitustaan ja että niiden hoito järjestetään *seurakunnallisen itsehallinnon* pohjalle».

Siis hallinto siirtyisi papistolta seurakunnalle.

Komitean ehdotusten pääsuunnittelu, mikäli se ilmenee sen laatimasta asetusehdotuksesta, olisi pääasiassa seuraava:

1) Papille tulee tästälähin vain pappila, johon kuuluisi määrätyt asunto- ja ulkohuoneet, sekä polttopuut halkoina kotiinvedettyinä, vielä puutarha asunnon vieressä, sen läheisyydessä viljeltyä maata ja laidunta sen verran, että voidaan elättää vähintään hevonen ja kaksi lehmää.

2) Virkatalon metsä on seurakunnan hoidettava ja käytettävä sekä metsänmyynti toimitettava vahvistetun metsänhoitosuunnitelman mukaan.

3) Virkatalolautakunta saisi myydä tilapäisesti pieniä puueriä, milloin vahvistetussa metsänhoitosuunnitelmassa ei ole erityisesti siitä määrätty.

4) Suunnitelman virkatalon metsän hoitamista varten valmistakoon siihen määrätty metsänhoitaja, jonka sitä toimittaessaan ensi sijassa tulee ottaa huomioon, että viranhaltijan vuotuinen metsäntuotteiden tarve tulee täytetyksi j.n.e.

5) Metsätalouden tarkastuksia toimitetaan joka kymmenes vuosi.

6) Taloudellisen katselmuksen tulee määrätä, miten paljon polttopuita viranhaltijalle vuosittain on hankittava.

Kun kyseenalaisen palkkauskomitean esittämä uusi virkataloasetus mielestämme monissa kohdissa on virkatalon metsänhoitoon nähden vaillinainen ja

kalliitten metsäpääomain voimassapitämiseen ja kehitykseen nähden epäedullinen, eikä tiedossamme ole, miten pitkällä kysymys sen voimaansaattamisesta on ja kun lisäksi tiedossamme ei ole, miten pitkälle kysymys torppa- ja mäkitupa-alueitten eroittamisesta papistonvirkataloista on joutunut, katsomme että meiltä puuttuu varmaa pohjaa, mille voisimme rakentaa lopullisesti pätevän tulevaisuussuunnittelun papistonvirkatalojen metsänhoitoon nähden.

Koska kuitenkin jo edellä esitetystä on ilmennyt monta seikkaa, joiden suhteen edullisempia oloja saattaisi toivoa, pyydämme esittää eräitä mielestämme tärkeitä puolia, jotka pitäisi saada suotuisaan ratkaisuun lähiaikoina.

Olemme jo aikaisemmin huomauttaneet, että kaikki ovat yhtä mieltä siitä, että papistonvirkatalot — olematta seurakuntain tahi yleiskirkon tahi valtionkaan, vielä vähemmin yksityisen omaisuutta, ovat määrättyä tarkoitusta palvelemaan asetettuja sääteitä, joita ei saa hävittää, joita ei saa mielinmäärin hallita ja hoitaa ja joita ei saa käyttää muuhun kuin säädetarkoituksiin. Koska valtio on ollut aiheena näiden sääteiden syntymiseen ja niiden hoidon ja käytön suhteen alunpitäen on antanut tarkat, yksityiskohtaiset määräykset ja osoitukset joihin osoituksiin ja määräyksiin muutoksia on voitu tehdä ainoastaan määrättyä laillista tietä valtiovallan lopullisesti hyväksyttäviksi, niin *pidämme luonnollisena, että valtiolla edelleen on oleva riittävä ja selvä valvonta- ja tarkastusoikeus näiden sääteiden hoitoon ja käyttöön nähden, niin kauan kuin kirkko ja valtio ovat toisiinsa yhdistettyinä.* Jos taas sellainen aika koittaisi, milloin kirkko eroaa valtiosta, niin *on kirkon korkeimman hallintoelimen oltava sellainen ja sillätavoin edustettava kirkkoa, että tähän hallintoon tarjotaan oikea ja suhteellinen osuus niille aineksille, jotka kirkkoon kuuluvat, sen muodostavat, sitä voimassa pitävät.*

Kun nyt toistaiseksi ainakin kirkko ja valtio ovat yksissä, tulee valtion valvoa ja tarkastaa, että sääteet tulevat hallituiksi ja hoidetuiksi *sellaisella tavalla, joka vastaa metsänhoidollisessakin suhteessa ei ainoastaan joidenkin kirkon ainesten enemmän tahi vähemmän vakaantuneita ja erinäisistä erillisistä eduista johtuvia vaatimuksia, vaan myös tavalla, joka antaa täysiä takeita valtion omain ja kaikkien kirkon laillisten jäsenainesten kohtuullisten vaatimusten tyydyttämisestä yleisesti tunnustetuiksi tulleiden tahi tulevien metsätieteellisten ja kansantaloustieteellisten perusteiden ja totuuksien mukaisesti.*

Ja kun kaikesta huolimatta suuri yleisö sinänsä ei ole pätevä yksin syvempiä ja arkaluontoisempia metsätaloudellisia kysymyksiä nyt viitattujen perusteiden ja totuuksien pohjalla ratkaisemaan, on valtiolla oleva oikeus riittävän pätevällä tavalla huolehtia siitä, että sellaiset perusteet ja totuudet pääsevät tyydyttävällä tavalla asiain kulkuun vaikuttamaan, jolloin ei vain nykyhetken pyyteet ja vaatimukset, vaan vastaistenkin eläjäin oikeutetut vaatimukset tulevat taatuiksi.

Mutta kuta kalliimpi tällainen sääde on, sen intensiivisempää huolta ja hoitoa se vaatii, koska sen hallinnon ja hoidon seuraamukset ulottuvat muita kauemmaksi taloudellisessakin suhteessa.

Ja valtion on silloin myös empimättä velvollisuus huolehtia, että sitä näissä suhteissa valvonnassa ja hoidossa auttava ja tukeva ammattikunta on tehtäväänsä sekä pätevä, riittävä että olemassaololtaan taattu.

Tällainen intensiivinen valvonta ja huolto käy sitäkin tärkeämmäksi, jos hallinto miltei kokonaan siirtyy seurakunnalle, joka tämän hallinnon toteuttamisen jättää toimikunnalle, joka kokoonpanoltaan on monen tilapäisyysseikan varassa ja alinomaisen jäsenvaihtelun johdosta ei ole vastuullisessa suhteessa vakavanlaatuinen.

Valtion on sen ohella velvollisuus huolehtia, että metsäammatillinen neuvonta- ja ohjaustoiminta tulee sillä tavoin järjestetyksi, että siltä olosuhteiden kehittyessä ei puutu tilaisuutta kyllin joustavasti seurata asioita, toimia ja tarpeellisissa kohdin niihin puuttua.

Valtion tulee huolehtia siitä, että sellaisissa sääteiden metsiäkin ytimiin asti koskevissa suurtoimenpiteissä kuin esimerkiksi sääteiden jakaminen uusille sääteennauttijoille ja sääteisiin kuuluneiden maa-alain eroittamisessa kokonaan pois sääteistä, sääteet eivät tule niin sopimattomasti rikotuiksi, että ne menettävät merkityksensä metsätaloudellisessakaan suhteessa seurakuntien nykyisten ja tulevien polvien talouden miltei merkittävimpänä taloudellisena tukena ja ettei lohkomisissa niin menetellä, että aikaisemmat metsänhoidolliset järjestelykustannukset joutuvat aivan hukkaanmenneiksi, jota lohkomisessa tehokkaasti voitaisiinkin estää, jos niissä riittävä huomio vaaditaan entisiin rajoitus- ja nautintajärjestelyihin kiinnitettäväksi. Kokemus on jo tähän mennessä osoittanut, että erityiset toimenpiteet näissä suhteissa ovat tarpeelliset, ja voidaan sitä tarkoittavat määräykset ja ohjeet hallinnollista tietä antaa, kun lohkomisten toimeenpanosta määrätään.

Vaikka emme ole voineet tässä esityksessämme tyydyttävää vastausta antaa kaikkiin niihin lukuisiin kysymyksiin, joita asia voipi herättää, toivomme antaneemme kuitenkin jonkun käsityksen esityksemme aineeseen liittyvistä koko maallemme taloudellisesti tärkeistä, lukuisista seikoista.

3 §. Esitettiin Wiipurin kauppakamarin ja Nordisches Institut der Universität Greifswaldin lähettämät kiitoskirjelmät vastaanottamistaan Seuran julkaisujen 1—12 niteistä.

4 §. Ilmoitettiin, että Seura maatalousviikon aikana 8—14 p:nä joulukuuta oli järjestänyt kokouksen, joka pidettiin joulukuun 13 p:nä vanhan ylioppilastalon musiikkisalissa. Mainitussa kokouksessa teki puheenjohtaja, ylitirehtööri A. K. CAJANDER selkoa Seuran tarkoituksesta ja tähänastisista työn tuloksista. Esitelmiä pidettiin kolme, nim.:

tohtori Yrjö Ilvessalo, metsämaiden luokittelemisesta;
tohtori O. J. Lukkala, viljavan maa-alan jakautumisesta Suomessa;
metsänhoitaja Mauno Pekkala, tilastollisia tietoja kuntien maanhankintaliikkeestä.

Esitelmät painetaan maatalousviikon julkaisuun. — Kokouksessa oli läsnä 30—40 henkeä, pääasiassa maatalousviikon osanottajia.

5 §. Uudeksi jäseneksi valittiin fil. maisteri Jaakko Keränen.

6 §. Jäseneksi ehdotettiin metsänhoitaja Aug. Tötterman.

7 §. Läsnä oli 17 jäsentä.

Kokous maaliskuun 8 p:nä 1921.

1 §. Puheenjohtajan estettynä ollessa johti asiain käsittelyä varapuheenjohtaja dosentti Alvar Palmgren.

2 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

3 §. Fil. maisteri Toivo Viherheimo piti esitelmän: »Puutavaran hinnoista valtion yleishuutokaupoissa». Esitelmöitsijä huomautti ensin, miten aina näihin saakka pystymetsän myynti on ollut valtionmetsäin pääasiallisimpana myyntitapana. Vasta sotavuosien polttoainepula antoi voimakkaan sysäyksen valtion puutavaranjalostustoimelle. Ennen sotaa tapahtui pystymetsänmyynti suurimmaksi osaksi kerran vuodessa pidetyissä yleisissä huutokaupoissa. Mainittakoon, että tuloista, jotka erääntyivät luovutetuista metsäntuotteista, v. 1911 68.1 %, v. 1912 56.9 % ja v. 1913 55.2 % oli yleisillä huutokaupoilla myydyistä puista.

Puhuja kosketteli sitten tarjonnan yleisiä lakeja huomauttaen erikoisesti tässä tapauksessa voitavan eroittaa toisaalta tarjonnan tarve toisaalta toteutettu tarjonta. Edellinen johtuu, paitsi finanssisesta perusaiheesta, metsien lisäkasvusta ja metsänhoidollisten hakkausten tarpeellisuudesta. Toteutetun tarjonnan on sen sijaan varsinkin meidän oloissamme otettava lukuun myös todennäköinen menekki. Tärkeänä tekijänä tarjonnan muodostumisessa oli ennen vuosisadan vaihdetta tarkkojen puutavaratietojen puuttuminen.

Tämän jälkeen esitelmöitsijä ryhtyi tarkastelemaan yleisiä konjunktuureja vv. 1894—1913.

20-vuotiskausi alkoi epävarmasti. Hinnat ja menekki horjuivat parina ensimmäisenä vuonna tuntuvasti. V. 1896 alkoi voimakas taloudellinen nousu kestäen v:een 1899. Tätä aikakautta ei valtionmetsätalous kuitenkaan näytä kyenneen täysin hyväkseen käyttämään ennen nousukauden viimeistä vuotta. Huutokaupoilla myyty sahapuumäärä oli v. 1896 468 000, v. 1897 497 000, v. 1898 563 000 ja v. 1899 1 180 000 kpl.

Vuosisadan vaihde tapahtui depression merkeissä. Hinnat maailmanmarkkinoilla laskivat tosin vasta v. 1901, mutta esitelmöitsijän laatimista diagrammeista näkyi, että mitä määriin tulee meillä laskusuunta tunnettiin jo kesällä 1900. Vuonna 1900 myytiin 648 000 (ja vuonna 1901 662 000) sahapuuta. Hinnat meilläkin vielä kohosivat vuoden 1899 keskihinnasta 4: 13 per kpl vuoden 1900 5: 16. Viitattuaan vv. 1900—1901 kriisin yleisiin ilmiöihin esittäjä totesi epävarman tilanteen kestäneen aina vuoteen 1904 saakka.

Vuodet 1904—06 muodostuivat taas erinomaisen vilkkaan taloudellisen nousun vuosiksi. Seuraukset valtion huutokaupoissa näkyvät siitäkin, että v:n 1903 myytyä määrää 700 000 kpl sahapuita v. 1906 vastasi 1 600 000 sahapuun myynti. Nousua seurasi tavattoman vaikea laskuaika.

Amerikassa vv. 1907—08 raivonnut rahakriisi siirtyi pian Eurooppaan. Esitelmöitsijä selosti yksityiskohtaisesti tämän kriisin ilmenemistä meidän metsätaloudessamme. Tehtyään selkoa niistä toimenpiteistä, joihin sahaliike ryhtyi kriisin torjumiseksi, esittäjä totesi tämän kriisin erittäin voimakkaana tekijänä johtaneen valtion metsätaloudessa n.s. konsessioneihin, s.o. suurten puumäärien myyntiin monivuotisine hakkuu- ja maksuoikeuksineen. Puhuja ei kuitenkaan tässä yhteydessä tahtonut pitemmälti puuttua arkaan konsessionikysymykseen.

Vuoden 1909 keskivaiheilla markkinat taas paranivat. V:n 1908 1 200 000 sahapuun myyntiä vastasi v. 1909 2 150 000 kpl myynti. Ruotsin suurlakko oli tehokkaana apuna puutavaranviejillemme. Nousuaikaa kesti sitten ilman vakavampia häiriöitä aina maailmansotaan saakka.

Viitattuaan vielä eri tarkastuspiirien osuuden merkitykseen ja valittaen Ruotsin metsätilaston olevan sikäli epäkäytännöllisen, ettei sieltä esillä olevaan tarkoitukseen voinut saada vertauslukuja, esitelmöitsijä vielä huomautti siitä tosiasiasta, että pienempää puutavaraa erinäisistä syistä ei yleisissä huutokaupoissa ole sanottavassa määrässä myyty.

Lopuksi puhuja totesi uuden aikakauden alkaneen valtionmetsäin myynnissä. Vanhan suoraviivaisen, kertavuotisen huutokauppamyynnin rinnalla on noussut välikirjamyynti kaikkine vivahduksineen. Koko pystymetsänmyynti on saanut tehokkaan tuen valtion hankintatoimesta ja sahaliikkeestä.

4 §. Metsänhoitaja Erkki Laitakari piti esitelmän: »Sääsuhteiden vaikutuksesta männyn pituus- ja paksuuskasvuun». Mainittuaan, että puidenkin kasvussa voidaan erottaa hyviä ja huonoja vuosia, sekä tehtyään lyhyesti selvää, minkälaisia tuloksia ulkomailla on saavutettu kyseessä olevan asian selvittelyssä, siirtyi esitelmöitsijä selostamaan omia tutkimuksiaan. Selvittääkseen sääsuhteiden vaikutusta pituuskasvuun oli hän mitannut n. 400:n nuoren männyn kasvaimet latvasta tyveen. Paksuuskasvun ja ilmastollisten te-

kijäin suhteen tutkimista varten oli mitattu n. 300:n täysikasvuisen männyn vuosilustojen leveydet pinnasta ytimeen. Tutkimusaineisto oli pääasiassa Tuusulasta ja Nurmijärveltä parin kolmen peninkulman etäisyydeltä Helsingistä. Valaisten esitystään graafisin piirroksin osoitti esitelmöitsijä huomattavaa yhdenmukaisuutta olevan sääsuhteiden, etenkin lämpötilan ja kasvun välillä. — Tutkimustensa perusteella oli esitelmöitsijä tullut seuraaviin tuloksiin: 1) Männyn pituuskasvuun vaikuttaa huomattavan edullisesti edellisen vuoden jälkikesän, etenkin heinäkuun korkea lämpötila. 2) Männyn paksuuskasvuun vaikuttaa huomattavan edullisesti saman vuoden kevään, etenkin huhtikuun korkea lämpötila. 3) Sademäärien vaikutus on, etenkin pituuskasvuun, vähäinen. Mahdollisesti voi sademäärä kuitenkin erilaisina yhdistelminä lämpötilan kanssa vaikuttaa milloin puoleen milloin toiseen täten häiriten lämpötilan vaikutusta.

5 §. Esitettiin Seuralle saapunut kutsumus ottaa osaa 20:nsiin Saksan maantieteilijäin päiviin Leipzigissä ensi toukokuun 17, 18 ja 19 päivänä.
Asia jätettiin valmistusvaliokunnalle.

6 §. Uudeksi jäseneksi valittiin metsänhoitaja AUG. TÖTTERMAN.

7 §. Ilmoitettiin, että seuraavat tieteelliset seurat ja laitokset olivat päättäneet ryhtyä Seuran kanssa julkaisujen vaihtoon, nim.: Åbo Akademi; Naturhistorisches Museum (Wien); Mariabrunnin metsätieteellinen koelaitos; Tarton yliopisto; Naturforschende Gesellschaft (Zürich); Hollannin tiedeakatemia; Nederlandsche Botanische Vereeniging (Haarlem); Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen (Haarlem); School of Rural Economy (University of Oxford); Natural History Society of Northumberland (Durham and Newcastle-Upon-Tyne); Royal Botanic Gardens (Lontoo); Royal Scottish Arboricultural Society; Cambridge Philosophical Society ja Norrlands Skogsvårdsförbund.

8 §. Läsnä oli 22 jäsentä.

Kokous huhtikuun 12 p:nä 1921.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Metsänhoitaja MAUNO PEKKALA piti esitelmän: »Knihtikontrahdeista metsäpoliittiselta kannalta». Huomautettuaan, että valtionmetsäkomitean mietinnössä oli tehty pääpiirteissä selkoa knihtikontrahtikysymyksen kehityksestä, kiinnitti esitelmöitsijä erikoisesti huomiota kysymyksen metsäpoliittisiin ja kansantaloudellisiin näkökohtiin. V. 1789 tehdyn knihtikontrahdin perusteella, jonka mukaan Kemijärven, Kuolajärven ja Kuusamon pitäjäläiset sitoutuivat pitämään n.s. knihtejä rajan vartioimista varten, saivat näiden pitäjien tilalliset pitäjien alueisiin aivan erikoisia etuja, ja v:n 1877—1878 valtiopäivillä määrättiin näiden pitäjien talollisille annettavaksi väliaikaisessa

lohkojaossa erittäin suuria alueita sekä lisäksi metsästys-, kalastus- ja laiduntamisoikeus koko pitäjässä, ynnä nautinto-oikeus vanhoihin valtionmaan sisään jääviin niittyihin. V. 1898 säädettiin laki, jonka mukaan näiden pitäjien tilallisille annetaan isossajaossa manttaalia kohti suuremmat maa-alat kuin missään muualla Suomessa ja esim. Kajaanin kihlakunnassa, jossa myöskin knihtikontrahdit aikaisemmin ovat olleet voimassa. Vaikka mainittujen pitäjien asukkaat verraten pienen ajan (n. 3—10 v.) kuluttua vapautettiin tästä erikoisetuihin verrattuna pienestä rasituksesta, jäivät siis edut entiselleen. Laajojen asiakirja- ja arkistotutkimusten perusteella esitelmöitsijä osoitti, että aikaisemmin on käsitetty knihtikontrahtien edut suuremmiksi kuin mitä ne todellisuudessa ovat ja että hallituskin tämän mukaisesti m.m. 1880- ja 1890-luvulla on pitäjäläisten eduksi ryhtynyt toimenpiteisiin, joihin sillä ei ollut valtuuksia ja jotka sittemmin ovat havaitut epätarkoituksenmukaisiksi, kuten esim. väliaikaisen manttaalin kohtuuton koroitus Kemijärvellä v. 1885, mistä oli seurauksena entistä suurempi valtionmaan luovutus tilallisille. Väliaikaiset lohot v. 1880- ja 1890-luvulla sijoitettiin yleensä hyvämetsäisiin seutuihin kiinnittämättä tarpeeksi huomiota palstojen muotoon tai sijaitsevaisuuteen kyliin nähden. Isossajaossa, joka alotettiin Kemijärvellä v. 1898, on ollut voimakas pyrkimys palauttaa valtiolle näitä väliaikaisia lohkoja, joista puut on myyty lohkolaisten hyväksi, ja saada sijaan valtiolta hakkaamattomia arvokkaita metsiä. Eräät viimeaikaiset toimenpiteet viittaavat siihen, että näin tuleekin tapahtumaan.

Esitelmöitsijä ilmoitti painettavaksi tutkimuksensa »Knihtikontrahdit metsäpoliittiselta kannalta».

3 §. Metsätieteellisen koelaitoksen v.t. professori Olli Heikinheimo piti esitelmän: »Männyn, kuusen ja koivun alpinisista ja polarisista metsärajoista Suomessa». Edellisiin (korkeussuhteista johtuviin) metsärajoihin nähden on omituista, että ne Suomen eteläisimmillä tuntureilla (Taivalkoskella ja Kuusamossa) ovat tuntuvasti alempana kuin pohjoisempana (Keski- ja Pohjois-Kuolajärvellä) sekä että kaikki puulajit menevät mainituilla tuntureilla jotakuinkin yhtä korkealle. Metsien säilymisen kannalta on tärkeää, että ainakin mänty ja koivu muodostavat siellä suhteellisen usein ja runsaasti itävää siementä (n.k. rationalinen raja menee empirisen yläpuolelle). Toinen on sitävastoin asianlaita polarisilla metsärajoilla Utsjoella, Pohjois-Inarissa ja Enontekiöllä, jossa koivu muodostaa laajoja koivuvyöhykkeitä ja mäntyä nykyisin tavataan vain muutamissa jokilaaksoissa. Epäsuotuisten ilmastosuhteiden takia voi mänty muodostaa siellä itävää siementä keskimäärin vain kerran sadassa vuodessa ja hakkuiden ja kulojen takia on tämäkin kyky loppunut suurimmalta osalta nykyisiä harvoja mäntymetsiä. Käpyjä ja siemeniä kyllä syntyy suhteellisen runsaasti (esim. viime vuonna), mutta ovat viimemainitut joko onttoja taikka on

niissä alkio aivan surkastunut, tavallisimmin samassa siemenessä monilukuinen (3—7 kpl) ja takaperoinenkin. Polaristen metsärajametsien eroittaminen suojametsiksi onkin paljon välttämättömämpää kuin etelämpänä olevien tunturialueiden, jotka sitäpaitsi seudun karuimmissa ja huonometsäisimmissä osissa sijaitessaan ovat melkein poikkeuksetta säilyneet valtion hallussa. Edellisten paloittelemisen kautta pieniin, yksityistiloille annettaviin lohkoihin tehtäisiin vielä jälellä olevien metsien hoito mahdottomaksi ja seurauksena olisi mäntymetsien täydellinen loppuminen. Tämä seikka on otettava huomioon täällä piakkoin toimitettavassa isossajaossa.

4 §. Ilmoitettiin, että seuraavat tieteelliset laitokset ja seurat olivat päättäneet ryhtyä Seuran kanssa julkaisujen vaihtoon: Bayerische Botanische Gesellschaft; Vereinigung für angewandte Botanik (Berlin); The Botanical Society of Edinburgh; Birmingham Natural History and Philosophical Society; Tanskan metsätieteellinen koelaitos; Michigan Academy of Science; Delaware College Agricultural Experiment Station (U.S.A.); Yale University School of Forestry (U.S.A.); Arnold Arboretum (U.S.A.); Academy of Natural Sciences (Philadelphia); The Natural History Survey of Illinois; Department of the Interior Forestry Branch (Ottawa); University of Nebraska Department of Botany; University of Kansas; Science Bulletin sekä seuraavat aikakauskirjat: Annali di Botanica (Rooma), Centralblatt für das gesamte Forstwesen (Wien) ja Allgem. Forst- und Jagd-Zeitung (Frankfurt a. M.).

5 §. Luettiin Alfred Kordelinin yleisen edistys- ja sivistysrahaston hallitukselta saapunut kirje, jossa ilmoitetaan myönnetyn 8 000 mk Seuran toiminnan tukemiseksi.

6 §. Kunniajäseniksi ehdotettiin metsätieteen professorit E. Ramann ja Max Endres Münchenistä, Adolf Cieslar Wienistä ja Arnold Engler Zürichistä.

7 §. Kun Seuran nykyisin nauttima 14 000 markan valtioapu on osoittautunut riittämättömäksi, päätettiin Valtioneuvostolle tehdä anomus valtioavun korottamisesta. Asia jätettiin valmistusvaliokunnan huolehdittavaksi.

8 §. Läsnä oli 20 jäsentä.

Vuosikokous huhtikuun 29 p:nä 1921.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Fil. tohtori K. T. Jutila piti esitelmän: »Perä-Pohjolan ja Lapin maatalousoloista». Esitys nojautui niihin tutkimuksiin, joita esitelmöitsijä kesällä v. 1917 oli suorittanut Ylitornion, Turtolan, Kolarin, Kemijärven, Kuolajärven, Sodankylän ja Inarin kunnissa, m.m. yksityiskohtaisesti 154 erilaatuisella ja erisuuruisella viljelmällä. Huomautettuaan, että Perä-Pohjolan ja Lapin viljelmät ovat koko tilusalaa silmällä pitäen suureksi osaksi suurvil-

jelmiä, viljeltyä maata (peltoa ynnä niittyä) silmällä pitäen etupäässä keskiviljelmiä sekä peltoa silmällä pitäen miltei kaikki pienviljelmiä, teki esitelmöitsijä tutkimustensa perusteella laajasti selkoa sikäläisten viljelysmaiden pääoma-arvosta ja tuotosta, karjan ruokinnasta ja tuotosta, sekä niistä taloudellisen toiminnan muodoista, joihin Perä-Pohjolan ja Lapin luontaiset edellytykset viittaavat, nim. metsä- ja karjatalouden kehittämiseen. Maa- ja metsätalous tukevat, lausui esitelmöitsijä, kuitenkin näissäkin oloissa toinen toisiansa, jos ne kumpainenkin järjestetään luontosuhteita ja alueen taloudellista kehitysastetta silmällä pitäen. Maatalous on voimaperäisempi ja edullisempia luontosuhteita sekä enemmän työtä ja pääomaa vaativa talousmuoto kuin metsätalous. Siksi se on tälläkin pysytettävä viljavimmilla paikoilla ja kehittyneessä taloudellisessa ympäristössä. Metsätalous luontoon nähden vaatimattomampana ja pääomaan sekä työhön nähden laajaperäisempänä talousmuotona on paremmin kannattava karuissakin oloissa ja kaukana liikenteestä sekä kulutuskeskuksista kuin maatalous. Mutta mikäli talouselämä voimaperäistyy ja monipuolistuu, mikäli kulkuneuvot kehittyvät, ihmiset lisääntyvät ja maataloustuotteiden kysyntä kasvaa, sikäli suuntautuu maatalous yhä etäämmäksi vanhoista asutuskeskuksista ja yhä karuimmillekin maille ja sitä enemmän viljellään kullakin maa-alalla niitä kasveja ja tuotetaan niitä tuotteita, jotka luontosuhteiden puolesta ovat edullisimmat.

Tältä kannalta lähtien voidaan ennustaa, että Perä-Pohjolassa ja Lapissa, samalla kun talouselämä, ennenkaikkea metsätalous ja sen tuotteiden jalostus, kehittyy ja kun ehkä syntyy vuoriteollisuuttakin, varttuu myös maatalous, sillä silloin se saa uusia läheisiä menekkialueita. Mutta maatalous kehittyy tällöin vain niiltä puoliltansa, joille luontosuhteet ovat edullisimmat. Tällöin tulee kysymykseen suo- ja niittyviljelys sekä laiduntalous ja näiden pohjalla kotieläin-, ennenkaikkea nautakarjan- ja hevoshoito. Kovalla maalla saa perunanviljelys entistä suuremman jalansijan paikallista kulutusta varten.

3 §. Sihteeri luki vuosikertomuksen[1] näin kuuluvana:

Suomen Metsätieteellisen Seuran vuosikertomus toimintavuodelta 1920—1921.

Seuran *toimihenkilöinä* ovat toimintavuotena 1920—1921 olleet:

puheenjohtajana ylitirehtööri, professori A. K. Cajander,
varapuheenjohtajana dosentti, fil. tohtori Alvar Palmgren,
sihteerinä fil. tohtori O. J. Lakari,
rahastonhoitajana metsänhoitaja, fil. maisteri Erik Lönnroth,
arkistonhoitajana metsänhoitaja, fil. maisteri Lauri Ilvessalo sekä

[1] Vuosikertomus käsittää vuosikokouksen v. 1920, mutta ei sitä kokousta, jossa kertomus esitetään.

tilintarkastajina metsänhoitajat, toimitusjohtaja T. W. Paavonen ja fil. tohtori V. T. Aaltonen.

Kokouksia on ollut yhdeksän, joissa on pidetty seuraavat *esitelmät*:

A. K. Cajander, Valtionmetsäin rahallisen tuoton lisääminen;

A. K. Cajander, Kansallisen ja sellaisena kotimaisen metsätieteellisen tutkimuksen tärkeydestä;

Olli Heikinheimo, Pohjois-Suomen kuusimetsien esiintyminen, laajuus ja puuvarastot;

Viljo Kujala, Pohjois-Suomen kuusimetsäalueiden metsä- ja suotyypeistä,

S. E. Multamäki, Pohjois-Suomen ja Lapin metsä- ja suotyypeistä;

Erik Lönnroth, Metsätiede- ja metsätalousnäyttelystä Suomen messuilla;

Lauri Ilvessalo, Ulkomaalaisten puulajien viljelemismahdollisuuksista;

J. Valmari, Eri metsätyyppien maaperän kokoomuksesta;

Olli Heikinheimo, Lumivahingoista ja lumituhoalueista Suomessa;

Aug. Tötterman, Piirteitä pappisvirkatalojen metsänhoidosta ja tulevaisuussuunnitelmia;

Toivo Viherheimo, Puutavaran hinnoista valtion yleishuutokaupoissa;

Erkki Laitakari, Sääsuhteiden vaikutuksesta männyn pituus- ja paksuuskasvuun;

Mauno Pekkala, Knihtikontrahdeista metsäpoliittiselta kannalta;

Olli Heikinheimo, Männyn, kuusen ja koivun alpinisista ja polarisista metsärajoista Suomessa.

Maatalousviikon yhteydessä joulukuun 8—14 päivänä pidettiin seuraavat esitelmät:

O. J. Lukkala, Viljavien maiden jakautumisesta Suomessa; Yrjö Ilvessalo, Metsämaiden luokittelemisesta ja Mauno Pekkala, Tilastollisia tietoja kuntien maanhankintaliikkeestä.

Uusina *jäseninä* ovat Seuraan liittyneet herrat E. E. Metsäpelto, M. Lappi-Seppälä, C. Metzger, J. Keränen ja Aug. Tötterman.

Seuran *julkaisutoiminta* on kuluneena vuonna menestyksellä jatkunut. Valmiiksi painettuina, osittain ainoastaan saksankielistä referaattia vailla, ovat Acta-sarjan niteet 13—17.

Työn alaisena, osittain valmiina, on sitä paitsi tutkimuksia neljää tai viittä seuraavaa nidettä varten.

Sen johdosta, että viime keväänä 12:sta nide Seuran julkaisusarjaa oli valmistunut, lähetti Seura m.m. useille Euroopan ja Amerikan yliopistoille, metsä- ja luonnontieteellisille laitoksille, luonnontieteellisille seuroille, metsänhoitoyhdistyksille sekä metsätaloudellisille ja luonnontieteellisille aikakauskirjoille julkai-

sunsa, ehdottaen julkaisujen vaihtoa. Seuran ehdotukseen on yleensä suosiollisesti suhtauduttu. Tähän asti on jo saapunut tiedeakatemioilta, yliopistoilta y.m. tieteellisiltä laitoksilta lukuisasti vastauksia, joissa ne ilmoittavat mielihyvällä suostuvansa Seuran ehdotukseen julkaisujen vaihtamisesta. Saapuneista runsaista kirjalähetyksistä tekee arkistonhoitaja laajemmin selkoa. Vaihdon kautta on Seura jo saanut valikoiman uudempaa ja vanhempaa metsä- ja luonnontieteellistä kirjallisuutta, jonka arvo nykyisin on laskettava kymmenissä tuhansissa markoissa ja jonka hankkiminen muutoin olisi tuottanut suuria vaikeuksia, osittain sellaista, jota ei ole edes rahalla ostettavissa ja jollaista ei Suomen muissa kirjastoissa ole.

Paitsi Seuran julkaisujen jakamisen kautta omassakin maassa on Seuran toiminta laajemmille piireille Suomessa tullut tunnetuksi Seuran osanoton kautta ensimmäisiin Suomen messuihin ja maatalousviikon ohjelman suoritukseen. Kuten nim. tunnettua, järjesti Seura Metsähallituksen, Suomen Metsänhoitoyhdistys Tapion, Metsänomistajain keskinäisen metsäpaloapuyhdistyksen, Metsätieteellisen koelaitoksen ja Yliopiston Metsätieteellisen laitoksen kanssa Suomen messuilla yhteisen näyttelyn, jossa m.m. kartto- ja histogrammein valaistiin Suomen metsätalouden nykyistä tilaa. Tarkoituksena on pääpiirteissä samantapainen täydennetty näyttely järjestää Tampereen yleisen maatalousnäyttelyn yhteyteen v. 1922.

Maatalousviikon yhteydessä pidetyssä Seuran kokouksessa tehtiin selkoa Seuran toiminnasta ja pidettiin kolme esitelmää, kuten aikaisemmin on mainittu.

Toimintavuoden alkaessa oli Seuran rahavarain tila absoluuttisesti katsoen parempi kuin milloinkaan aikaisemmin. Paitsi 14 000 markan valtioapua oli Seura saanut Sahalahden ja Kuhmalahden metsien tilaa käsittävien tutkimusten suorittamista varten O. A. Malmin lahjoitusrahastosta 20 000 markkaa sekä vapaasti käytettäväkseen Kajaanin Puutavara-Osakeyhtiöltä 20 000 mk, Längmanin lahjoitusrahastosta 3 500 mk, Kansallis-Osake-Pankilta 25 000 mk, A.B. W. Gutzeit & C:o:lta 10 000 mk. Actojen myynnistä kertyi vielä huomattava lisä. V. 1920 tileissä päättyy tulopuoli lähes 129 000 markkaan, mutta kun näiden vastapainona on lähes 100 000 markkaan nousevat menot — pääasiassa julkaisujen painattamisesta, oli vuoden lopulla jälellä vain 29 000 markkaa, josta 11 000 mk Seuran vapaasti käytettävissä ja loput n. 18 000 mk Sahalahden tutkimustyötä varten. Se 8 000 markan avustus, jonka Seura äsken on saanut Alfred Kordelinin yleisestä edistys- ja sivistysrahastosta painatustöitä varten, on näin ollen varsin suuriarvoinen, mutta kun painatuskustannukset ovat nousseet kymmenkertaisiksi v. 1914 verrattuina, on ymmärrettävää, että Seuran toiminnassa täytyy tapahtua haitallinen pysähdys, ellei lisävaroja saada valmiiden käsikirjoitusten painattamiseen. Tärkeää olisi niin ikään, että tutkimusstipendejä jakamalla edelleenkin voitaisiin avustaa varoja kysyvää tutkimustyötä. Seuran raha-

varojen niukkuuden takia on stipendejä kuluneena vuonna voitu antaa ainoastaan 3 200 mk aikaisemmin alotettujen tutkimusten loppuun saattamiseen.

Joskin Seuran taloudellinen tila tätä nykyä on suhteellisesti heikko, antaa Seuran piirissä edelleen vallitseva vakava tutkimustyöhalu sekä Seuran osaksi tullut tunnustus niin hyvin kotimaassa kuin ulkomailla rohkaisua taloudellisista vaikeuksista huolimatta tarmokkaasti jatkamaan alotettua työtä. Suoriutuihan Seura menestyksellä silloinkin, kun vaikeudet olivat suuremmat ja työ vasta alkutaipaleella.

4 §. Luettiin rahastonhoitajan kertomukset Seuran ja Sankarirahaston varain tilasta.

Suomen Metsätieteellisen Seuran tilinpäätös v. 1920.

Tuloja:

Yleistilin säästö vuodelta 1919	10 759: 39	
Valtionapuraha vuodelta 1920	14 000: —	
O. A. Malmin lahjoitusrahasto	20 000: —	
Kajana Wood O/y:n »	20 000: —	
Längmanin »	3 500: —	
Kansallis-Osake-Pankin lahjoitusrahasto	25 000: —	
Gutzeit O/y:n lahjoitusrahasto	10 000: —	
Julkaisuja myyty	22 374: —	
Korkoja vuodelta 1920	2 999: 49	128 632: 88
	Yhteensä:	128 632: 88

Menoja:

Julkaisujen painattaminen	82 947: 70	
Julkaisujen vaihto	4 301: 80	
Stipendeihin	3 200: —	
Arkisto- ja kalustokustannukset	2 700: —	
Sekalaisia menoja	3 258: 45	
O. A. Malmin rahaston tarkoittamiin tilastotöihin	3 000: —	99 407: 95
Säästö vuodelle 1921		29 224: 93
	Yhteensä:	128 632: 88

Sankarirahaston tilit v. 1920.

Tuloja:

Säästö vuodelta 1919	15 213: 38	
Lahjoitus vuodelta 1920	125: —	
Korkoja	878: 02	16 216: 40
	Yhteensä:	16 216: 40

Menoja:

Säästö vuodelle 1921	16 216: 40
Yhteensä:	16 216: 40

Tilintarkastajain ehdotuksesta päätti Seura kiitollisuudella myöntää rahastonhoitajalle tilinpäästön.

5 §. Luettiin arkistonhoitajan kertomus.

Kertomus Suomen Metsätieteellisen Seuran arkiston hoidosta toimintavuotena 1920—1921.

Suomen Metsätieteellisen Seuran arkisto tai tarkemmin sanoen Seuran kirjasto on kuluneena toimintavuotena kasvanut aavistamattoman ilahduttavassa määrässä eikä ainoastaan kvantitatiivisesti vaan myös kvalitatiivisesti. Sen sijaan, että kirjastossa tähän asti on ollut miltei aivan yksinomaan kotimaisten virastojen, tieteellisten laitosten ja seurojen julkaisuja ja näitäkin suureksi osaksi vain vajanaisina sarjoina, käsittää se nyttemmin myös useiden kymmenien ulkomaalaisten tieteellisten laitosten ja seurojen julkaisusarjoja, joista eräät ovat aivan tai miltei täydellisiä ulottuen jopa 10—30 vuotta ajassa taaksepäin. Useat näistä ovat lisäksi sellaisia, että niitä muissa Suomen tieteellisissä kirjastoissa ei ole lainkaan saatavana.

Kaikki nämä julkaisut Seura on saanut vastineeksi omista »actoistaan», joita Seura kuluneena toimintavuotena ensimmäisen kerran lähetti ulkomaille, yhteensä lähes 200 tieteelliselle laitokselle ja seuralle esittäen samalla näille julkaisujen vaihtoa. Vastaukset ovat olleet kauttaaltaan suopeita, mikä seikka ei riippune yksinomaan kysym. olevien laitosten ja seurojen johtohenkilöiden hyväntahtoisuudesta, vaan myös Seuran omien »actojen» laadusta.

Eri maista on julkaisuja tähän asti saapunut seuraavasti:

Maa	Julkaisuja lähettäneiden laitosten y.m. luku	Lähetettyjen julkaisusarjojen luku	Lähetetyissä julkaisusarjoissa niteitä kpl	Sarjoihin kuulumattomia niteitä kpl
Englanti	7	7	31	5
Hollanti	1	1	2	—
Italia	1	1	1	—
Itävalta	4	3	16	6
Kanada	—	—	—	—
Norja	2	4	16	—
Ruotsi	15	19	297	10
Saksa	16	26	103	11
Sveitsi	3	3	16	16
Tanska	5	5	25	3
Yhdysvallat	3	4	28	—
Yhteeensä	57	73	535	51

Huomattava on, että lukuisat laitokset ja seurat eivät vielä ole ehtineet lähettää lupaamiansa julkaisuja. Kuten jo yllä esitetyistäkin tiedoista kuitenkin selviää, on Seuran kirjasto kehittymässä arvokkaaksi apulähteeksi etenkin metsä- ja kasvitieteen, mutta osaksi myös muidenkin alojen tutkijoille. Toisaalta taas Seuran »actat» tekevät Suomen metsätieteellisen tutkimuksen tulokset sekä samalla Suomen yleensäkin tunnetuksi laajalti ulkomailla. Ne nelisentuhatta markkaa, jotka Seura on uhrannut »actojensa» postikuluihin, täytynee näin ollen katsoa hyvin sijoitetuiksi.

Kotimaasta on julkaisuja saapunut kaikkiaan 15 laitokselta ja seuralta, nim. 107 nidettä, jotka kuuluvat yht. 23 julkaisusarjaan.

Kaikkiaan on Seuran kirjasto kuluneena toimintavuotena siis kasvanut 694 niteellä (johon lukumäärään lentolehtiset y.m.s. ovat luetut vain sarjoina eikä yksittäin). Nyt alkavana uutena toimintavuotena on aikomus julkaista luettelo Seuran kanssa vaihdossa olevista laitoksista, seuroista ja yksityisistä tiedemiehistä sekä heidän lähettämistään julkaisuista. Pohjana tälle on jo olemassa allekirjoittaneen laatima korttirekisteri (tosin vielä osaksi keskeneräinen).

Toimintavuoden päättyessä Seuralla on varastossa seuraavat määrät valmiiksi painettuja ja nidottuja julkaisujaan:

Acta forestalia fennica	1	167 kpl
» » »	2	131 »
» » »	3	186 »
» » »	4	106 »
» » »	5	117 »
» » »	6	121 »
» » »	7	114 »
» » »	8	113 »
» » »	9	100 »
» » »	10	112 »
» » »	11	119 »
» » »	12	120 »
Kertomus Seuran toiminnasta vv. 1909—1917		97 »
» » » »	1917—1920	100 »

Seuran kirjasto, julkaisuvarasto, kuvalaatat y.m. arkisto säilytetään, kuten tunnettu, Yliopiston Metsätieteellisellä laitoksella.

6 §. Seuran kunniajäseniksi valittiin professorit E. Ramann ja Max Endres Münchenistä, Adolf Cieslar Wienistä ja Arnold Engler Zürichistä.

7 §. Luettiin Maataloushallituksen kirje huhtikuun 19 p:ltä 1921, jonka mukaan Metsätieteelliselle Seuralle on myönnetty kuluvaa vuotta varten 14 000 markan suuruinen, puolivuosittain nostettava valtioapu.

8 §. Ilmoitettiin, että seuraavat tieteelliset laitokset olivat suostuneet julkaisujen vaihtoon Seuran kanssa, nim.: Yhdysvaltain maatalousdepartementin metsäosasto; Toronton yliopiston metsätiedekunta (Kanada); Commission of Conservation (Kanada); Nebraskan yliopiston botaninen osasto; Kalifornian tiedeakatemia (California Academy of Sciences) ja Italian tiedeseura (Società Italiana per il progresso delle Scienze).

9 §. Luettiin New Yorkin tiedeakatemian kiitoskirjelmä vastaanottamistaan Seuran julkaisuista ja pyyntö vastaisuudessakin saada ne kirjastoonsa.

10 §. Esitettiin metsänhoidon ylioppilas Martin Hagforsin 400 markan suuruinen matka-apuraha-anomus ulkolaisten puulajien tutkimista varten etupäässä Karjalan kannaksella.
Asia jätettiin hallituksen ratkaistavaksi.

11 §. Seuran puheenjohtajaksi seuraavaa toimintavuotta varten valittiin Metsätieteellisen koelaitoksen v.t. professori, fil. tohtori Olli Heikinheimo ja varapuheenjohtajaksi dosentti, fil. tohtori Uunio Saalas.

12 §. Läsnä oli 19 jäsentä.

Toimintavuosi 1921—1922.

Kokous toukokuun 30 p:nä 1921.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Docenten, fil. doktor Alvar Palmgren höll ett föredrag: »Om några växtgeografiska faktorer».

3 §. Dosentti, fil. tohtori K. Linkola piti esitelmän: »Viljelyksen suhteesta eri metsätyyppeihin». Tutkimuksia oli suoritettu *Orimattilan—Sysmän—Mikkelin seuduilla*, missä tutkitut suhteet eri tienoissa ovat melkoisesti erilaisia. — Orimattilassa on pääosa viljelyksistä talvikkityypin mailla (savea). Hyvin vähissä määrin on peltoja lehtomaaperällä. Enemmän on viljelysmaiden raivaukseen käytetty mustikka- ja jopa puolukkatyypinkin maita. Varhaisin asutus on aikoinaan sijoittunut etupäässä näille karummille maille, moreeni- ja hiekkarinteille, missä kylien vanhimmat talot yleensä sijaitsevat. Syy tähän omituiseen ilmiöön on se, että ensimmäiset viljelijät, ollen hämäläisiä kaskenviljelijöitä, hakivat kevyitä rinnemaita, joita kykenivät viljelemään alkuperäisine maanmuokkausvälineineen ja ilman ojitusvaivoja. Pitäjän verraten jäykät ja tasaisuutensakin takia ojitusta välttämättä kaipaavat savimaat eivät suuremmasta viljavuudestaan huolimatta heille soveltuneet. Vasta myöhemmin ne kelpasivat, m.m. kytöviljelykselle. Orimattilan myöhäinen asuttaminen (vasta 1400-luvulla) aivan tiheästi asutun Vesijärven ympäristön liepeillä

saa näistä suhteista luontevan selityksensä; kaskenviljelykseen soveliaat maat pitäjässä olivat nimittäin verraten karuja. Nykyisin on Orimattila, kuten tunnettua, vankka viljelyspitäjä, jopa osittain edellä pohjoisia emäpitäjiään. Kivettömyytensä puolesta pitäjän verraten viljavat savimaat soveltuvat uudemmalle viljelykselle, ja asutus leviääkin halukkaasti eri tahoille savikkomailla. Mahdollisuudet viljellyn maan lisäämiseen ovat pitäjässä, joka pääosaksi on savimaata, erinomaisen suuret. Sadat uudet maanviljelijäperheet saisivat siellä ilmeisesti paljoa varmemman toimeentulonsa kuin laihoilla kruununmailla, joiden asuttamisesta niin paljon puhutaan.

Hollolassa ja Asikkalassa ovat kylät myös syntyneet mäki- ja kumpumaille, jopa hyvinkin jyrkkärinteisille. Asutuksen on tänne ohjannut näiden maiden edullisuus kaskenviljelykselle; maaperä on hyvin usein hiesua, joka on paitsi kevyttä ja hikevää lisäksi erikoisen hedelmällistä, kuten näissä kylissä vieläkin tavattavat pähkinäpensaat y.m. vaateliaat kasvilajit osottavat. Huomattava osa pelloista onkin lehtomaaperällä, pääosa kuitenkin itse kylissäkin käenkaalimustikkatyypin maalla sekä maaperällä, joka on metsätyypiltään vielä selvittämättömiä lehto- ja kangasmetsien välillä olevia metsätyyppejä. Varsinkin torppariasutus on myös puheena olevissa viljavissa pitäjissä usein saanut tyytyä mustikka- ja puolukkatyypin maihin. Talvikkityyppiset savimaat, joita on paljon, ovat melkoiseksi osaksi vasta uudempina aikoina tulleet viljelykseen, ja varsinkin valistuneet nuoret maanviljelijät sijoittuvat nyt kernaasti näille maille, jotka ovat viljavia ja joilla uudisviljelysmahdollisuuksia on paljon. — Kuvatun tapaiset suhteet vallitsevat sangen suuressa määrin Nastolassakin.

Myös Sysmässä on viljelykselle ollut runsaanlaisesti tarjona erittäin kasvullista maaperää: talvikki- ja käenkaalityyppiä sekä pienessä määrin myös lehtomaaperää, joita kaikkia Sysmä suurelta osalta saa kiittää tunnetusta viljavuudestaan. Paljon on silti viljelyksessä huonompienkin metsätyyppien maita, varsinkin pikkueläjillä, joiden viljelys osittain juuri tästä syystä on usein kituvaa.

Hartolassa, Mäntyharjulla, Hirvensalmella ja Otavassa, missä vallitsevat puolukka- ja mustikkatyypin maat, on valtava pääosa viljelyksistä näillä tyypeillä. Pellot ovat siis luontaiselta kasvukyvyltään verraten heikkoja ja sen lisäksi yleensä hyvin kivisiä. Näiden haittojen vastapainona on pelloissa viljelijäin väitteen mukaan edullinen, poudan tuhoja vähentävä hikevyys, jonka syyt ansaitsisivat tutkimista. Toisinaan on peltoja käenkaalimustikkatyypin mailla, ja silloin saakin omistajalta usein kuulla vakuutuksia tällaisen pellon parempikasvuisuudesta toisten rinnalla.

Peltojen entisen metsätyypin määräämisen on esitelmöitsijä huomannut yleensä varsin helpoksi seuduissa, missä vallitsevat enemmän tai vähemmän

yhdenmukaiset maaperä- ja metsätyyppisuhteet, vaikeaksi ja yksityiskohdissa usein mahdottomaksi siellä, missä maaperä- ja kupeeraussuhteet ovat hyvin kirjavia. Oikeille jäljille auttavat silloin toisinaan kasvistolliset havainnot enemmän tai vähemmän vaateliaiden kasvilajien esiintymisestä pientareilla y.m.s.

Eri seuduissa on viljelys, kuten odottaa sopii, kernaimmin sijoittunut parhaiden siellä tavattavien metsätyyppien maille; huonompien tyyppien maaperälle ovat yleensä saaneet tyytyä vuokraviljelijät y.m. heikommat eläjät. Maiden metsätyypillä ja niiden viljavuudella täytyy siis olla selvä suhde ja tietenkin niin, että parastuottoisia ovat kasvullisimpien tyyppien maat ja huonotuottoisimpia karuimpien tyyppien maat edellyttäen, että muut tekijät ovat suunnilleen samat. Maiden metsätyyppijako näyttää näin ollen, vaikkakin vain rajoitetussa määrässä, tarjoavan todellista apua peltomaan vaikeassa bonitoimisessa. Suoranaisinta ja aivan korvaamatonta apua se todennäköisesti on antava järkiperäistä metsälaiduntaloutta suunniteltaessa.

4 §. Luettiin Maatalousministeriön kirje toukok. 19 p:ltä 1921, jonka mukaan Metsätieteelliselle Seuralle on myönnetty oikeus erinäisillä ehdoilla Valtioneuvoston kirjapainossa maksutta painattaa 700 kpl:n suuruisina painoksina seuraavat tutkimukset:

Mauno Pekkala, Knihtikontrahdit metsäpoliittiselta kannalta;
S. E. Multamäki, Tilastoa Pohjois-Suomen metsä- ja suotyypeistä.

5 §. Ilmoitettiin, että seuraavat tieteelliset laitokset ja aikakauskirjat ovat ryhtyneet Seuran kanssa julkaisujen vaihtoon: Genootschap ter bevordering van Natuur-, Genees- en Heelkunde (Amsterdam); Annali di Botanica (Rooma); Hess. akademisches Forstinstitut (Giessen); New York Botanical Garden; Boston Society of Natural History; University of Michigan (Ann Arbor); Portland Society of Natural History ja U. S. Department of Agriculture (Washington).

6 §. Fil. tohtori Yrjö Ilvessalon anomus enintään 700 markan suuruisen apurahan myöntämisestä kasvillisuustutkimuksen loppuun saattamista varten jätettiin hallituksen ratkaistavaksi.

7 §. Läsnä oli 18 jäsentä.

Kokous joulukuun 7 p:nä 1921.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Metsähallituksen tilastokonttorin johtaja, fil. maisteri Eino Saari piti esitelmän: »Kotitarvepuun kulutuksesta Turun ja Porin läänin maaseudulla». Esitelmöitsijä huomautti ensinnä, mikä merkitys maalaisväestön kotitarvepuulla on metsäbilanssiin eli metsien kulutuksen ja kasvun väliseen suhteeseen. Viimeinen siitä tehty laskelma osottaa, että maalaisväestön vuotuisten kotitarpeitten osalle tulee n. 15 milj. k.-m³ eli 41 %

koko maan puun kulutuksesta. Koko vientiin mennyt puumäärä ei ole kuin n. $^3/_4$ siitä. Ja kuitenkin puutavaran viennin merkitys kansantaloudellemme on korvaamaton; esim. v. 1920 tuli koko viennin arvosta metsäntuotteitten osalle 94 %. Viitattuaan vielä siihen, mitenkä on mahdotonta ratkaista metsätalouden ja varsinaisen maatalouden suhteita, ennenkuin tunnetaan viljelmien kotoisen puun käytön suuruus, ryhtyi esitelmöitsijä selostamaan Turun ja Porin läänin maalaisoloja käsitteleviä laskelmiaan puun käytöstä.

Aineistonaan esitelmöitsijä oli käyttänyt metsänhoitoyhdistysten palveluksessa olleitten metsätyönjohtajien sekä valtion metsänhoitovirkailijain pitämää metsätalouskirjanpitoa yli 800 eri viljelmältä. Nämä oli esitelmöitsijä jakanut kolmeen ryhmään:

1) itsenäiset viljelmät,
2) läänin eteläpuolen vuokraviljelmät ja
3) läänin pohjoispuolen vuokraviljelmät.

Pienissä viljelmissä, joitten peltoala on vain muutama ha ja koko vuotuinen puun käyttö n. 20—40 m³, ei ole näitten ryhmien välillä suurta eroa. Mutta viljelmän suuretessa ja puun kulutuksen kasvaessa tulee itsenäisten viljelmien puun käyttö suhteellisesti paljon suuremmaksi. Niinpä itsenäiset viljelmät, joitten peltoala on 25—50 ha, käyttävät vuosittain n. 110 k.-m³ puuta, kun saman kokoisilla vuokraviljelmillä vastaava luku on vain n. 50—60 k.-m³.

Peltohehtaaria kohti käyttävät pienet viljelmät huomattavasti enemmän puuta kuin suuret. Pienemmillä tulee alun toistakymmentäkin m³ viljeltyä ha kohti, kun suurviljelmillä vastaava luku on vain 1—2 m³.

Puun käyttö henkeä kohti kasvaa yleensä viljelmän suuretessa, paitsi vuokraviljelmillä läänin pohjoisosissa, joilla se pysyy samana viljelmän koosta huolimatta. Keskimäärin käytetään itsenäisillä viljelmillä kaikkiaan vähän yli 10 m³ puuta henkeä kohti, vuokraviljelmillä läänin eteläosissa vähän yli 6 m³ ja vuokraviljelmillä läänin pohjoisosassa vähän vaille 6 m³. Jos otetaan lukuun läänin koko maalaisväestö, siis tilattomatkin, on keskimääräinen yhden hengen osalle tuleva puun käyttö 5—6 m³. Useissa muissa lääneissämme on vastaava luku epäilemättä suurempi. Ruotsissa ja Norjassa on arvioitu henkeä kohti kotoisiin tarpeisiin menevän n. 3—4 m³ puuta, siis koko joukon vähemmän.

Jos maatalousviljelmiksi luetaan kaikki ne, joissa on peltoa vähintäin 2 ha, saadaan Turun ja Porin läänin maatalousviljelmien yhteensä vuosittain kuluttamaksi puumääräksi 1 240 000 m³. Tämä on vähän enemmän kuin mitä v. 1913 laskettiin mainitun läänin koko teollisuuden käyttäneen puuta raaka-aineenaan. Vertauskohdaksi voidaan vielä mainita, että Suomen valtion rautatiet v. 1920 kuluttivat halkoina yhteensä n. 1.1 milj. k.-m³ puuta, siis vähemmän kuin tämän yhden ainoan läänin maatalousviljelmät kaikkiin kotoisiin tarpeisiinsa.

Mainitusta 1 240 000 m³:stä on polttopuuta n. 70 %, aitauspuuta n. 10 % sekä rakennus- ja irtaimistopuuta n. 20 %. Valtavasti suurin osa on siis kuitenkin metsiemme vähäarvoisinta puutavaraa. Siten ei kotitarvepuun arvo ole kuitenkaan läheskään sama kuin maasta viedyn puutavaran, vaikka edellisen kuutiomäärä onkin suurempi kuin jälkimmäisen.

Esitelmöitsijä viittasi tämän jälkeen muutamin sanoin niihin mahdollisuuksiin, joita on kotitarvepuumäärien pienentämisessä. Meillähän puuta tunnetusti käytetään tuhlaamiseen asti. Kotitarvepuuta säästämällä suurenevat maatilojen metsänmyyntierät ja säästyy paljon talon tarpeisiin menevää työtä. Samalla hyötyy koko kansantalous siitä, että muihin tarkotuksiin liikenee lisätä puuta, varsinkin pienen puutavaran kysyjille.

Esitelmän johdosta syntyneeseen keskusteluun ottivat osaa paitsi esitelmänpitäjää, metsänhoitaja Aarne Boman ja fil. tohtori K. T. Jutila.

3 §. Ilmoitettiin, että Seuran maatalousviikkoa varten järjestämä esitelmä, jonka pitää maisteri Eino Saari kotitarvepuun kulutuksesta Länsi-Suomessa, on 13/XII-21 klo 2 i. p. Hankkijan salissa. Seuran edustajaksi Maatalousviikkoon osaaottavien järjestöjen edustajien kokoukseen valittiin sihteeri.

4 §. Ilmoitettiin seuraavien tieteellisten laitosten ja seurojen ryhtyneen Seuran kanssa julkaisujen vaihtoon, nim.: Royal Botanic Society of London; The Royal Canadian Institute; College of Science; Kyoto Imperial University; Sociedad Cientifica Argentina; Tanskan Metsätieteellinen koelaitos ja Unkarin luonnontieteellinen seura [Kir. Magyar Természettudományi Társulat] (Budapest).

5 §. Sihteeri pyysi lisääntyneiden virkatehtävien takia vapautusta toimestaan, sekä ehdotti sijaisekseen ensi vaaliin asti fil. tohtori Yrjö Ilvessalon. Tähän suostuttiin.

6 §. Läsnä oli 17 jäsentä.

Kokous helmikuun 10 p:nä 1922.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Metsänhoitaja, fil. tohtori Lauri Ilvessalo piti esitelmän: »E u r o p a n m e t s ä t m a a i l m a n s o d a n j ä l k e e n». Kaikilla ovat vielä tuoreessa muistissa maailmansodan ja sen jälkeisen ajan suuret tapahtumat, jotka mitä moninaisimmalla tavalla muutamassa vuodessa mullistivat Europan valtiolliset ja taloudelliset olot. Yksi näiden mullistusten seurauksia on, että Europan *metsät* ovat nyt aivan eri tavalla jakaantuneet eri valtioiden kesken kuin ennen. Tämä seikka tulee tietysti suorastaan välittömästi vaikuttamaan niiden maiden metsätalouteen ja usein myös koko taloudelliseen elämään, joiden metsävarojen

suhteen on tapahtunut kokonaisuuteen katsoen huomattavia muutoksia, mutta sen vaikutukset tulevat epäilemättä tuntumaan ja tuntuvat jossain määrin jo nykyisinkin myös koko Europan metsäntuotteiden markkinoilla. Tapahtuneet muutokset ovat erikoisesti mielenkiintoiset meille, jotka elämme maassa, jonka talouselämä ehkä enemmän kuin minkään muun maan on riippuvainen ulkomaiden metsäntuotteiden markkinoiden heilahduksista.

Seuraava katsaus Europan valtioiden nykyisiin metsävaroihin perustuu osaksi uusimpaan tilasto- tai aikakauskirjallisuuteen osaksi eräiden ulkovaltojen Helsingin lähetystöjen hyväntahtoisesti antamiin tietoihin. Sanottakoon kuitenkin heti alussa, että tiedot eri valtioiden metsäaloista eivät jokaisessa tapauksessa ole ehdottomasti täsmällisiä, sillä useat valtiot, varsinkin sellaiset, joissa metsätalous vielä on kehittymätön, eivät itsekään tarkoin tunne metsävarojansa.

Tarkastelun lähtökohdaksi voidaan ottaa *Venäjä*, jonka metsäala Suomen (Petsamo), Viron, Latvian, Liettuan, Puolan ja Romanian hyväksi tapahtuneiden vähennysten (yht. n. 11 milj. ha) jälkeenkin yhä on hieman yli $^1/_2$ Europan koko metsäalasta, nim. n. 146 milj. ha (Europan koko metsäalan ollessa n. 287 milj. ha). Venäjän koko maa-alasta on metsäin peitossa n. $^1/_3$ ja kutakin asukasta kohden tulee keskim. n. 1.2 ha metsää. Valtakunnan eri osien kesken metsät kuitenkin jakaantuvat aivan epätasaisesti, niinpä pohjois- ja itäosissa metsiä on yltäkyläisesti, etelässä sitävastoin vallitsee metsäin puute. Laajoilla aloilla vaikeuttavat hankalat kuljetusolot metsäin hyväksikäyttämistä. Edullisimmin sijaitsevat metsät ovat joutuneet uusille Itämeren valtioille ja Puolalle. Oltuaan ennen maailmansotaa Europan suurin puutavaranviejä on Venäjä nykyisessä rappiotilassaan maailman puutavaramarkkinoilla miltei nollan arvoinen. — Venäjän käytettävinä ovat myös Kaukasian metsät ($7\,^1/_2$ milj. ha), joista kuitenkin melkoinen osa sijaitsee vaikeapääsyisissä vuoristoseuduissa.

Venäjän reunavaltioiden metsäalat ovat: *Viron* n. 870 000 ha, *Latvian* n. 2 000 000 ja *Liettuan* n. 2 162 000 ha. Metsäisyysprosentit ovat 20.3 31.3 ja 25.5; kutakin asukasta kohti taas tulee metsää keskim. 0.70, 0.80 ja 0.49 ha. Kaikki kolme maata lienevät katsottavat metsäntuotteiden vientimaiksi. Sellaisena tulee arvattavasti *Puolakin* melkoisten metsävarojensa (8 956 100 ha = 23 % koko alasta) turvin esiintymään, mutta tuskin pysyvästi, sillä metsäalaa on vain 0.31 ha asukasta kohden. Puolan metsissä toimittivat saksalaiset sotavuosina melkoisia hakkauksia ja myöskin sotatoimet tuhosivat paljon metsää (kuten Liettuassa ja Latviassakin).

Itävalta-Unkarin perillisistä sai *Romania* parhaan metsäsaaliin. Ennen ei Romanialla ollut 3:kaan milj. ha metsää, jota vastoin sillä nyt ilmoitetaan olevan 7 588 000 ha. Metsäisyysprosentti on 24 ja asukasta kohden tulee keskim. 0.44 ha metsää. Romania tulee epäilemättä olemaan Europan tämän kolkan huo-

mattavin metsäntuotteiden vientimaa. Myöskin *Tshekkoslovakialla* on melkoinen metsäala, 5 020 000 ha, mikä on 35.6 % koko alasta ja asukasta kohden keskim. 0.37 ha. Suhteellisesti hyvät edellytykset pysyväksi metsäntuotteiden vientimaaksi on *Itävallalla*, joskin sen taloudellinen asema nykyhetkellä on perin heikko. Sen metsäala tosin on vain $^1/_3$ entisestään, nim. 3 304 700 ha, mutta prosenteissa koko alasta se on 38.9 % ja asukasta kohden tulee keskim. 0.50 ha metsää. *Unkarin* osa sitävastoin on surkuteltava: sen metsäala lienee ainoastaan $^1/_{10}$ aikaisemmasta eli n. 900 000 ha; metsäisyysprosentti on 9.8 vaiheilla ja asukasta kohden on metsää vain n. 0.11 ha. Unkari siis on muuttunut metsäntuotteiden vientimaasta niiden tuontimaaksi. *Etelä-Slavian* alueeseen sisältyvät m.m. Bosnian ja Herzegovinan runsaat metsävarat ($2^1/_2$ milj. ha). Valtakunnan metsäala on n. 5 878 200 ha eli 21.6 % koko alasta. Asukasta kohden tulee keskim. 0.41 ha metsää, mutta osa metsiä on saavuttamattomissa vuoristoseuduissa ja Dalmatian metsät ovat pääasiassa pensasmetsiä. Joka tapauksessa Etelä-Slavian tammen ja pyökin vienti varmaankin tulee olemaan huomattava.

Suhteellisesti runsaat metsävarat on Etelä-Slavian itäisellä naapurilla *Bulgarialla*. Metsäin kokonaisala on n. 4 230 000 ha, mikä vastaa lähimain puolta valtakunnan alasta, ja kutakin asukasta kohden on metsäalaa 0.85 ha, joten Bulgaria on Europan metsäisimpiä maita. Suuri osa metsiä sijaitsee kuitenkin vaikeapääsyisissä vuoristoseuduissa; tästä syystä ja myös kehittymättömien olojen vuoksi ei metsäntuotteiden vienti ainakaan vielä joku aika sitten pystynyt ylittämään tuontia.

Välimeren maat ovat, kuten tunnettu, kaikki metsäntuotteiden tuontimaita. Niiden metsät ovat melkoiseksi osaksi taloudellisesti vähäarvoisia lehtimetsiä; havupuuta ei omista metsistä saada juuri nimeksikään. Metsäisyysprosentti lisäksi yleensä on alhainen, samoin metsäala asukasta kohden. Eri maiden absoluuttiset metsäalat ovat: *Kreikan* n. 1 896 000 ha, *Italian* n. 5 285 000 ha, *Espanjan* n. 4 866 300 ha ja *Portugalin* n. 1 620 800 ha. Metsäisyysprosentit ovat 15, 17.1, 9.8 ja 18 sekä metsäala asukasta kohden 0.37, 0.14, 0.24 ja 0.29. Kreikan metsäala ei asukasta kohden ole varsin alhainen, mutta ylempänä mainituista syistä se on riittämätön omiksi tarpeiksi. Italian Itävallalta saama metsän lisä 721 000 ha ei mainittavasti vaikuttanut maan metsäisyyteen. Sodassa kärsivät pohjoiset metsät tuntuvia vaurioita.

Sveitsin metsäala on entisellään: 939 000 ha. Metsäntuotteiden tuonti on aina ollut vientiä isompi paitsi sota-aikana, jolloin edulliset konjunktuurit houkuttelivat sveitsiläiset liikahakkaukseen. Puuntuonnin tarve on tämän johdosta nyt suurempi kuin ennen.

Saksan metsäala supistui Versaillesin rauhan sekä sitä seuranneiden Etelä-

Jyllannin luovutuksen ja Ylä-Sleesian jaon johdosta kaikkiaan n. 1 806 500 ha:lla eli n. 1/8:lla, mutta prosenttisesti ja asukasta kohden metsäala on jotakuinkin sama kuin ennen (26.8 % ja 0.21 ha). Metsäalan absoluuttisen suuruuden mukaan Saksa on edelleenkin neljäs Euroopan valtioista, sen metsäala nim. on nykyään n. 12 414 600 ha. Sodan aikana Saksan metsät säästyivät paremmin kuin useiden muiden maiden (etupäässä Puolan metsien kustannuksella), mutta nyt sen on omista metsistänsä hankittava voittajavalloille huomattavia puumääriä.

Ranskan metsät sitävastoin kärsivät sodassa suuria vaurioita, osaksi suoranaisesti sotatoimista, osaksi liikahakkauksen johdosta. Näitä vaurioita korvaavat kuitenkin jossain määrin Ranskaan liitettyjen Elsass-Lotringin ja Saarin alueen metsät (edell. 450 600 ha, jälkimm. n. 67 000 ha) sekä äsken mainitut Saksan pakolliset puunhankinnat. Nykyinen metsäala on 9 889 600 ha ja metsäisyysprosentti 17.9 (tällä hetkellä metsäisyysprosentti oikeastaan on vähäisempi, sillä metsäalaan sisältyvät myös sodan aukeiksi tuhoamat metsäalueet, joita ei vielä kaikkia ole uudelleen metsitetty). Ranskan puun tuonnin tarve tulee kaiken todennäköisyyden mukaan tuonnempana olemaan isompi kuin ennen sotaa. (Nykyään ovat taloudelliset vaikeudet vielä esteenä puuntuonnin kohoamiselle.)

Englannin metsät kärsivät kovasti vedenalaisten saarron aiheuttamasta ryöstöhakkauksesta. On arvioitu, että näillä hakkauksilla veroitettiin Englannin suhteellisesti vähäisiä metsävaroja (2 737 600 ha = 4.9 % koko alasta ja 0.03 ha asukasta kohden) noin 20 vuoden kasvua vastaavalla hakkausmäärällä. Puun puute oli niin suuri, että oli armotta käytävä käsiksi suosittuihin puistoihinkin. Arvattavasti siis Englanninkin metsäntuotteiden tuonti tulee lähi vuosina nousemaan isommaksi kuin mitä se oli ennen sotaa. Sota-ajan puunhätä sai englantilaiset kiinnittämään aikaisemmin väheksityn oman metsätalouden kohottamiseen aivan erikoista huomiota (lainsäädäntö- ja metsittämis- y.m. toimenpiteet). — Uusi dominio *Irlanti* on Euroopan metsäköyhin maa: koko saaren alasta on vain 1.3 % (119 800 ha) metsää (asukasta kohden keskim. 0.03 ha).

Belgian metsäala lisääntyi hieman Eupenin ja Malmedyn alueen (n. 1 000 km²) siihen liittämisen johdosta, mutta keskimääräiseen metsäisyyteen (17.6 % ja asuk. kohden 0.07 ha) tämä pikku lisäys ei tietenkään vaikuta. Kuten vielä metsättömämpi naapurinsa *Alankomaat* (metsäisyyspros. 7.6; asuk. kohden metsää 0.04 ha) tulee Belgiakin pysymään tyypillisenä metsäntuotteiden tuontimaana, samoin myös *Tanska*. Vähämetsäisen Etelä-Jyllannin Tanskalle palauttaminen lisäsi absoluuttista metsäalaa vain n. 20 000 ha:lla (eli 353 000 ha:iin) alentaen samalla metsäisyysprosentin, joka jo usean vuosikymmenen ajan on (nummien metsittämisen johdosta) ollut kohoamassa, 8.5:stä 8.8:een. Asukasta kohden on metsää vain 0.11 ha.

Skandinaavian maista on Ruotsi sekä absoluuttisesti että suhteellisesti metsäisempi kuin Norja, jonka alasta suuri osa on metsättömiä tuntureita. *Norjan* metsäala on 6 897 800 ha eli vain 22.3 % koko maa-alasta, *Ruotsin* sitävastoin 23 164 400 ha eli 56.4 % koko maa-alasta. Asukasta kohden Norjassa kuitenkin on melkoisen runsaasti metsää, nim. keskim. 2.6 ha, joskin Ruotsissa vielä enemmän: 3.8 ha. Ruotsi onkin Euroopan toiseksi metsäisin maa.

Ensimmäinen järjestyksessä nimittäin on *Suomi*. Meillä on metsäin ala lähes $^2/_3$ (n. 62.5 %) koko maa-alasta ja asukasta kohden metsää on keskim. 6.4 ha! Kokonaismetsäala oli v. 1920 Metsätieteellisellä koelaitoksella toimitetun arviolaskelman mukaan 21 074 000 ha, johon lisäksi tulee Petsamon metsäala, arviolta 350 000 ha, joten loppusumma on 21 424 000 ha (tähän lukuun sisältyvät myös hakamaiden nimellä käyvät metsämaat, arviolta 2 000 000 ha). Absoluuttisen metsäalan suuruudessa Suomen siis voittavat vain Venäjä ja Ruotsi. Suomen metsäalasta arvioidaan n. $^5/_6$ olevan kasvullista metsämaata ja n. $^1/_6$ huonokasvuisia metsäisiä suo-, kallio- ja tunturimaita. Mitä onnellisin seikka on, että metsiemme valtavan pääosan muodostavat havumetsät, sillä lehtipuilla ja lehtipuuvalmisteilla on suurilla maailmanmarkkinoilla vain toisarvoinen sija.

Tämän suppean katsauksen täydennykseksi esitettäköön lopuksi muutamia sen herättämiä ajatuksia tulevaisuuden suhteen.

Kuten katsauksesta on käynyt selville, on suurin osa Europan metsävaroista nykyään taloudellisesti ja useasti samalla myös sivistyksellisestikin heikkojen valtioiden käsissä. Ajateltakoonpa esim. Venäjää, jonka hallussa on yli puolet Europan kokonaismetsäalasta, tai ent. Itävalta-Unkarin 21 milj. ha:n metsäalan kohtaloa! Tämän metsäalan hallinnosta ja hoidosta määräsivät ennen pääasiassa kaksoismonarkkian keskeiset, metsätaloudellisesti sangen korkealle kehittyneet kansallisuudet, saksalaiset ja unkarilaiset. Nyt supistuu näiden sananvalta vain vähän yli 4 milj. ha:n metsäalaan; loput pääosa, on joutunut muille kansallisuuksille, joista ainakin eräille järjestetty, nykyaikainen metsätalous on sangen hämärä käsite. Sitäpaitsi useiden taloudellinen asema on vaikea, ehkeikään niin kurja kuin Itävallan ja Unkarin. Saksan taloudelliset vaikeudet taas ovat hyvinkin tunnetut. Vanha kokemus on, että rahapulassa olevalla omistajalla metsät ovat epävarmimmissa käsissä, olletikin jos omistaja lisäksi on vailla metsätaloudellista asiantuntemusta. On siis mahdollista, jopa todennäköistäkin, että etenkin metsätaloudellisesti kehittymättömät, taloudellisesti heikot valtiot rahapulaansa apua saadakseen ryhtyvät realisoimaan metsiänsä vaikkapa vastoin järkiperäisen metsätalouden vaatimuksiakin. Ääniä, jotka vaativat tällaista metsävarojen realisoimista (valtion metsien suhteen) ei ole meilläkään viime aikoina puuttunut. Tästä taas on seurauksena, että met-

säntuotteiden, varsinkin vähemmän jalostetun puutavaran tarjonta laajoilla alueilla lähiaikoina saattaa nousta suuremmaksi kuin ennen sotaa. Kun toisaalta yleinen ostokyky on heikontunut, niin ei ole mahdotonta, että metsäntuotteiden hinnat laskeutuvat nykyisistään.

Pitempiaikaista hintojen laskua vastaan puhuvat kuitenkin useat seikat. Jo monien vuosikymmenien ajan on metsäntuotteiden kulutus lisääntynyt nopeammin kuin maailman väkiluku, joten tuskin on luultavaa, että tämä kulutuksen lisääntyminen voisi pysähtyä kovinkaan pitkäksi ajaksi. Kahden suuren kulutusmaan, Englannin ja Ranskan sitäpaitsi, kuten edellä on nähty, täytyy entistä suuremmassa määrässä turvautua puutavaran tuontiin. Metsäntuotteiden tarjonta taas ei voi rajattomasti kasvaa, sillä maapallon käyttökelpoiset metsävarat ovat paljon rajoitetummat kuin mitä yleensä luullaan. Norjassa esim. on metsäntuotteiden vientimäärä jo aikoja sitten lakannut nousemasta, ja Ruotsikin näyttää jo saavuttaneen maksiminsa (v. 1913 oli metsien kulutus jo yli 7 milj. m^3 suurempi niiden kasvua!). Yhdysvallat tarvitsevat yhä tarkemmin itse metsiensä tuotteet — metsäntuotteiden viennin enemmyys niiden tuontiin verraten on nopeasti vähenemässä ja liikahakkaus pelottavasti lisääntymässä — ja metsärikkaan Kanadan metsäntuotteiden vienti suuntautuu aina enemmän ja enemmän Yhdysvaltoihin. Nykyhetkellä vaikuttaa Venäjän poissaolo puutavaramarkkinoilta tasoittavasti puutavaran tarjontaan.

Suomella runsaine havupuuvaroineen on näin ollen, ainakin kauvemmaksi katsoen, metsätalouden alalla hyvät tulevaisuuden mahdollisuudet. Liikahakkaus ei kaikesta päättäen vielä ole suuri, ja jos metsiä ruvetaan todella hoitamaan, niin saadaan niiden tuotto melkoisesti kohoamaan. Tämän päämäärän saavuttamiseksi olisi toiminta yksityismetsätalouden kohottamiseksi nostettava nykyisestä lamaannustilastaan ja järjestettävä tarkoituksenmukaiselle kannalle. Metsätaloudellista tutkimustyötä olisi tehokkaasti tuettava, sillä ulkomaiset metsänhoidolliset y.m. menetelmät tai metsäpoliittiset toimenpiteet eivät ilman muuta sovellu meillä käytettäviksi, vaan on tällä, kuten usealla muullakin alalla lähdettävä omintakeiselta pohjalta; tämän pohjan rakentaminen juuri on metsätaloudellisen tutkimustyön päätehtäviä. Puunjalostusteollisuus olisi kehitettävä niin korkealle tasolle, että pitkälle jalostetulla tavaralla pystymme kestämään niiden suurien puumäärien kilpailun, joita Venäjä varmasti tulee maailmanmarkkinoille työntämään heti, kun se siihen kykenee. Metsäntuotteittemme vientimaissa olisi puunjalostusteollisuutemme edustus suuremmassa määrässä kuin tähän asti saatava näiden maiden oloihin perehtyneiden omien kansalaistemme käsiin. Metsävarojemme runsaus olisi luotettavilla arvioimisilla selvitettävä ja ulkomaiden metsäolojen tuntemiseen olisi kiinnitettävä entistä enemmän huomiota, jotta sekä tuntisimme tarkoin kilpailijaimme metsätalou-

delliset mahdollisuudet että myös tulisimme tietämään kulutusmaiden metsäntuotteiden tarpeen laadun ja määrän.

Näiden seikkojen lisäksi on epäilemättä joukko muitakin huomionarvoisia, mutta niihin syventyminen veisi tämän esitelmän puitteiden ulkopuolelle.

3 §. Metsänhoitaja, fil. tohtori Yrjö Ilvessalo piti esitelmän: »Kasvillisuustilastollisia tutkimuksia metsätyypeistä». Esitelmöitsijä oli Metsätieteellisen Seuran kasvutaulutyötä toimittaessaan vv. 1916—1919 tehnyt kaikilla otetuilla 467:llä koealalla yksityiskohtaiset kuvaukset kasvipeitteestä, saaden siten kasvillisuustilastollista tutkimusta varten runsaan aineiston, jota vielä myöhemmin oli täydennetty erikoistutkimuksilla parissa pitäjässä; kokonaisuudessaan tutkimus ulottui 60:een eri pitäjään Suomenlahden ja Oulujärven välisellä osalla maata. Koealojen suuruus oli yleensä $^1/_4$—$^1/_5$ hehtaaria (vastaavanlaisissa tutkimuksissa ulkomailla on nykyisin käytetty useimmiten vain 1—4—16 m^2 suuruisia tutkimusaloja) ja käsittivät ne tasaikäisiä mahdollisimman säännöllisiä ja puhtaita metsiköitä. Tutkimuksessa jaettiin koealat metsikön iän perusteella kolmeen ryhmään: nuoriin, keski-ikäisiin ja vanhoihin, käsitellen eri ryhmiä erikseen. Tutkimuksessa oli useassa kohdassa nojauduttu etenkin Palmgrenin aikaisemmin tekemiin tutkimuksiin. Tutkimuksen antamista tuloksista olivat mainittavimpia seuraavat:

Korkeampien kasvilajien lukumäärä on — edellyttäen, että metsikkö on tiheytensä puolesta suunnilleen samanlaista (tässä tutkimuksessa lähimmiten normaalista) ja saman ikäistä — sitä suurempi mitä parempi on metsätyyppi; jotta tämä tulisi selvästi osotetuksi, on kaikissa verrattavissa metsätyypeissä otettava jotensakin yhtä suuri lukumäärä koealoja. Myöskin lajiluku keskimäärin koealaa kohti on eri metsätyypeissä erilainen ja kaikissa ikäasteissa huonoimmasta tyypistä parhaaseen selvästi ja säännöllisesti kohoava. — Useimmat ruoho- ja heinäkasvit esiintyvät yleisimmin ja runsaimmin, monet yksinomaan parhaissa metsätyypeissä ja vähenevät tai häviävät kokonaankin huonompiin tyyppeihin päin. Osa ruoho- ja heinäkasveja esiintyy kuitenkin miltei kaikissa tyypeissä ja muutamat taas yleisimmin ja runsaimmin, jopa jotkut melkein yksinomaan (esim. *Lycopodium complanatum*, *Antennaria dioeca*, *Pulsatilla vernalis* y.m.) huonommissa tyypeissä. Useimmat varpukasvit kasvavat yleisimmin ja runsaimmin huonommissa, pensaat taasen paremmissa metsätyypeissä.

»Konstanttisten» kasvilajien (yli 90 %:lla saman tyypin kaikista koealoista esiintyvien lajien) lukumäärä on yleensä sitä suurempi mitä parempi on metsätyyppi, mutta poikkeuksia esiintyy runsaasti; etenkin metsikön ikä on tässä vaikuttavana tekijänä.

Tutkittaessa puulajin vaikutusta aluskasvillisuuteen kävi ilmi, että männikön ja koivikon kasvilajiluvun välillä ei ole sanottavaa eroa olemassa, mutta kuu-

sikon lajiluku sitä vastoin on runsaasti pienempi kuin männikön ja koivikon samassa metsätyypissä, aiheutuen tietenkin ennen muuta valaistussuhteitten erilaisuudesta. Mutta lähemmin tutkittaessa havaittiin, että tämä selvä eroavaisuus johtuu etupäässä muutamista verraten harvoista lajeista. Yleisesti kuusikosta puuttuu harvoja männikön ja koivikon *tavallisia* lajeja, enemmän sitä vastoin vähemmän yleisesti esiintyviä; kun etupäässä ensiksi mainitut karakterisoivat metsätyypin, ei siis kuusikon kasvipeite suurin piirtein paljon eroa saman tyypin männikön ja koivikon kasvipeitteestä.

Etupäässä graafisten menetelmien sekä korrelatio- ja keskiarvolaskelmien avulla oli todettu, että tutkittaessa jossakin kasviyhdyskunnassa esiintyvien kasvilajien lukumäärää ei edes lajiköyhimmässä kasviyhdyskunnassa, ainakin mikäli metsät ovat kysymyksessä, muutamat harvat, suhteellisen laajatkaan koealat (tässä $^1/_8$—$^1/_4$ ha) riitä, vaan on kanervatyypissäkin (CT) tutkittava 7—8 tällaista koealaa ja aina sitä enemmän, mitä lajirikkaampi kasviyhdyskunta mitä rehevämpi metsätyyppi on kysymyksessä, puolukkatyypissä (VT) 11—12 mustikkatyypissä (MT) 14—15, käenkaali- mustikkatyypissä (OMT) 17—18 ja käenkaalityypissä (OT) n. 20 koealaa, jotta käytännöllisesti katsoen riittävän varma tulos saavutettaisiin.

Tutkittaessa kasviyhdyskunnan rakennetta näyttää kapea, linjanmuotoinen koeala edullisemmalta kuin neliönmuotoinen, sillä edellisellä saavutetaan esim. mustikkatyypissä (MT) jo 70—80 m²:llä ja kanervatyypissä (CT) 40—50 m²:llä, jälkimäisellä menetelmällä mustikkatyypissä vasta 150—170 m²:llä ja kanervatyypissä 70—80 m²:llä käytännössä riittävän tarkka tulos. Muutaman neliömetrin ala ei riitä metsätyypin eikä yleensä kasviyhdyskunnan rakenteen selvittämiseksi, ja mitä parempi metsätyyppi on kysymyksessä, sitä suurempi ala on tutkittava. — Tehtäessä kasvillisuusmuistiinpanoja suuremmilla karttakuvioilla tuntuu n.s. linja-arvioiminen tarjoavan hyvän apukeinon, tällöin on linjoja kuljettava sitä taajemmassa mitä lajirikkaampi ja vähemmän homogeeninen kuvio on.

4 §. Valittiin tilintarkastajaksi metsänhoitaja, fil. tohtori V. T. Aaltosen tilalle, joka ulkomailla ollen on tehtävästä estetty, Metsähallituksen tilastokonttorin johtaja, fil. maisteri Eino Saari.

5 §. Luettiin Metsähallituksen kirje helmikuun 2 p:ltä 1922, jossa lähetetään Seuralle tiedoksi jäljennös Maatalousministeriön kirjeestä N:o 328 tammikuun 26 p:ltä 1922. Kirjeessä ilmoitetaan, että Seuran tekemä anomus valtioavun korottamisesta v. 1922 alusta 75 000 markkaan on hylätty; valtioapua on Seuralle v. 1922 myönnetty entinen 14 000 markkaa.

6 §. Uusiksi jäseniksi ehdotettiin konsuli, metsänhoitaja Emil Vesterinen ja metsänhoitaja Ilmari Perälä.

7 §. Läsnä oli 29 jäsentä.

Kokous maaliskuun 3 p:nä 1922.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Konsuli Emil Vesterinen piti esitelmän: »Viron maanomistusolot ja metsät». Luotuaan aluksi katsauksen virolaisten varhaisempaan historiaan ja osoittaen, kuinka virolaiset noin 1000 vuoden tienoilla vielä olivat vapaa maanviljelijä- ja merenkulkijakansa, tämän vapauden niiltä riistivät 1200-luvulta alkaen saksalaiset ja tanskalaiset valloittajat, ja maa joutui alituiseksi riidanaiheeksi ja tavoittelun esineeksi Tanskan, saksalaisen ritarikunnan, Venäjän, Puolan ja Ruotsin kesken. Virolaisten asuma ja viljelemä maa jaettiin kartanoiden ja linnojen kesken, ja kansa joutui raskaaseen orjuuteen. Valopilkahduksen tässä katkeamattomassa yössä muodostaa kuitenkin noin 100-vuotinen Ruotsin vallan aika. Talonpoikain asemaa koetettiin edes jossain määrin parantaa, määriteltiin verojen suuruus ja oikeuden käyntiin koetettiin saada lievennyksiä, sivistystarpeistakin huolehdittiin (perustettiin Tarton yliopisto v. 1632). Niin ikään palautettiin valtiolle osa ritaritiloja (reduktio). Mutta taitavasti osasivat maan vierasheimoiset feodaaliherrat näitä uudistuksia vastustaa, ja kun Viro v. 1710 joutui Venäjän haltuun, saivat he menetetyt oikeutensa takaisin, joten talonpoika, s.o. maan virolainen väestö joutui ruumiineen, sieluineen ja omaisuuksineen kartanonherrojen mielivallan ja orjuuden ikeen alle.

Vasta v. 1816 ja 1819 ansaitsevat senjälkeen tulla mainituiksi. Lakkautettiinhan silloin maaorjuus, joskaan vieläkään kansa ei saanut omistaa maata eikä siirtyä paikoiltaan. Vihdoin v. 1860 seutuvilla saatiin aikaan parannusta tarkoittavia lakeja ja talonpoika sai oikeuden ostaa ja omistaa maata. Oikeudellisessa suhteessa pysyivät saksalaisten etuoikeudet muuttumattomina v. 1917 vallankumoukseen saakka. Asiat kehittyivät vähitellen siihen, että kun Venäjän vallankumous kehittyi bolshevistiseksi sekasorroksi, Viron kansan eduskunta syksyllä v. 1917 otti korkeimman vallan käsiinsä ja julisti maan itsenäiseksi valtioksi 24:nä helmikuuta 1918.

Tosin okupeerasivat silloin Saksan sotajoukot Viroa tahtoen liittää sen herttuakuntanaan Preussiin ja jakaa maanviljelykseen kelpaavat maat saksalaisille siirtolaisille ja jättää virolaisen talonpojan samoinkuin intelligenssinkin oikeudettomaan paaria-asemaan. Tässä oli avustamassa Viron aatelisto ja muu saksalainen väestö (n. 3 % kansasta). Poistaakseen ainiaaksi tällaisen mahdollisuuden Viron perustava kokous sääsi 10 p:nä lokakuuta 1919 lain, jonka mukaan kaikki ritaritilat metsineen julistettiin valtion omaisuudeksi. Entiset omistajat saavat inventaariosta määrätyn taksan mukaisen korvauksen kun taasen hinnan maksaminen maasta on avonainen, ja tulee siitä erikoinen laki säädettäväksi.

Että tällaiseen radikaaliseen maareformiin täytyi käsiksi käydä, sen selittää juuri maan nurjat omistusolot. Ennen maareformia oli saksalais-syntyisten, 1 147, suurtilallisten hallussa maata 2 219 699 desj. eli 57.95 %, ollen kartanoiden keskimääräinen suurus 1 935 desj. Pientilallisten hallussa, joita oli 50 961 oli vain 1 610 968 desj. eli 42.05 %, ollen tilojen keskisuuruus noin 31.6 desj; näistä oli 23 230 vuokramaalla olevia tiloja, loput itsenäisiä. Kun tiedetään, että noin 200 aatelisperheen hallussa oli suurtiloista 1 065 tilaa, käsittäen 97 % koko suurtilanomistuksesta, samaan aikaan kuin noin 500 000 virolaista talonpoikaa hankki elatuksensa maattomana, ymmärtää helposti, että muuta ratkaisua ei vihdoin voinut olla kuin palauttaa nämä suurtilat valtion haltuun, joka niitä jakaa 20—30 desj. palstoina määrättyä vuokraa vastaan maata haluaville. Tämän vuoden taloussuunnitelmia varten onkin jo noin 16 000 uutta pientilaa muodostettu. Luonnollisesti olivat ennen maareformia kaikki metsät kartanoiden hallussa ja oli niiden käyttö samoinkuin metsästys ja marjain poiminta kartanoiden yksinomaisia etuoikeuksia. Vaikea oli talonpoikain, jotka Venäjän metsädepartementin tilaston mukaan vuodelta 1914 omistivat metsiä ainoastaan 716 desj. eli $^1/_{10}$ % koko Viron metsäalasta, saada ostaa edes välttämättömiä tarvepuitaan kartanoiden metsistä.

Virallisten tietojen mukaan on Virossa metsiä noin 800 000 desj., ollen metsäisyysprosentti noin 20. Metsät ovat kaikki Metsähallituksen valvonnan alla ja on ne jaettu 10 tarkastuspiiriin ja 100 hoitoalueeseen. Hoitoalueiden keskimääräinen suuruus on noin 8 000 desj. Valtion palveluksessa on 2 112 metsävirkailijaa, joista 240 korkeamman ammattitutkinnon suorittaneita. Vuotuinen hakkausala on 8 300 desjatiinaa, kiertoaika havumetsissä 100 vuotta ja lehtimetsissä 50 vuotta. Keskilisäkasvu havumetsissä on arvioitu 110 kuutiojalaksi ja lehtimetsissä 115 kuutiojalaksi vuotta ja desjatiinaa kohti sekä kaikkien metsien kasvu noin 90 milj. kuutiojalaksi vuodessa.

Sahoja on Virossa 258, niistä 30—40 varsinaisia exporttisahoja, muut kotitarvesahoja. Puutavarat ja paperi ovat maan tärkeimmät vientitavarat. V. 1920 vietiin arviolta noin 25 000 standarttia puutavaraa, 350 000 puudaa selluloosaa ja 819 000 puudaa paperia.

Viron metsät joka tapauksessa tyydyttävät maan oman puuntarpeen, riittääpä ulosvietäväksikin. Kun lisäksi saatiin Venäjän rauhan teossa Venäjältä miljoonan desjatiinan metsäkonsessioni käytettäväksi, on sekin suurena lisänä maan metsävaroihin ja tulee huomattavasti tukemaan maan taloudellista asemaa.

3 §. Maisteri V. Kujala piti esitelmän: »Tervalepän uudistumisesta». Esitelmöitsijä kiinnitti huomiota niihin tekijöihin, jotka liittävät samanlajiset kasviyksilöt kasvimaantieteellisesti mielenkiintoiseksi tekijäksi luon-

nossa. Tältä näkökohdalta lähtien tehtiin selkoa tervalepän uudistumisesta erilaisilla paikoilla ja eri osissa maatamme. Paitsi tervaleppä-esiintymien sijoittumiseen ja liikuntoihin, saadaan taimistojen esiintymisestä valaistusta myöskin kilpailevien kasvustojen väliseen taisteluun, mistä kaikista esimerkkejä selostettiin. Edelleen osoitettiin erilaisten kulttuuritekijäin vaikutuksesta taimistoja esiintyvän paikoilla, joilla luonnonvaraista uudistumista ei tapahdu.

4 §. Uusiksi jäseniksi valittiin konsuli E. Vesterinen ja metsänhoitaja Ilmari Perälä.

5 §. Uusiksi jäseniksi ehdotettiin senaattori Juhani Arajärvi, metsäneuvos A. Burgman, metsäneuvos J. E. Koskenmaa, tuomari A. Tammelander, metsänhoitaja L. Segerstråle, metsänhoitaja T. Rancken, professori O. Johansson ja fil. tohtori V. V. Korhonen.

6 §. Luettiin määräaikaisten tutkijainkokousten järjestelyvaliokunnalta saapunut kirjelmä, jossa kehotettiin Seuraa edustamaltaan alalta ehdottamaan jonkun yleiskatsauksen, esitelmän, keskustelukysymyksen tai selostuksen ensi elokuun 21—25 päivinä Helsingissä pidettävissä tutkijainkokouksissa esitettäväksi sekä ehdottamaan aineen esittäjän. Asia jätettiin hallituksen huoleksi.

7 §. Ilmoitettiin että Baijerin metsätieteellinen koelaitos [Bayer. Forstliche Versuchsanstalt] (München) on ryhtynyt Seuran kanssa julkaisujen vaihtoon.

8 §. Läsnä oli 24 jäsentä.

Kokous maaliskuun 28 p:nä 1922.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja tarkastettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Forstmästaren, fil. doktor A. L. Backman höll ett föredrag: »Om Litorina gränsen och den fossila diatomaceefloran i Österbotten». Föredraget grundade sig på mångåriga undersökningar af hvilka såsom ett af de viktigaste resultaten framgick, att redan under äldre Ancylus tid en utpräglad brackvattensdiatomaceeflora («Rhoicosphenia»-floran) lefvat i Österbotten och Savolax, likasåväl som i Sverge (enl. ännu opublicerade undersökningar). Denna flora försvinner dock ganska snart och öfverlagras af rena sötvattensbildningar. Af särskilda orsaker hade det visat sig svårt att fastslå en skarp maximigräns för Litorina hafvet. Såsom minimivärden hade erhållits: Sievi 104 m, Pyhäjoki 105 m, Kärsämäki 114 m. — Diatomaceebestämningarna voro utförda af doktor A. Cleve-Euler och lektor C. W. Fontell. Föredragaren meddelade äfven, stödd på ett stort material anteckningar af mag. Åke Laurin och honom själf, att i mellersta Österbotten *Lathyrus palustris* i nutiden anträffas enbart inom Litorina-området. Samma utbredning syntes *Veronica longifolia* och *Myosotis palustris* äga.

I den efterföljande diskussionen deltogo prof. C. METZGER och fil. doktor M. SAURAMO.

3 §. Ylioppilas M. HERTZ piti esitelmän: »Metsänhoidon suhtautumisesta metsälintujemme elinehtoihin». Ehkäistessään metsänhävityksen ja suhtautuessaan eräissä tapauksissa kielteisesti soiden kuivattamiseen metsänhoito on metsä- ja suolinnustomme tärkein suojelija. Yksityiset metsänhoitotoimenpiteet ovat luonnostaan enemmän tai vähemmän ristiriidassa lintusuojelun vaatimusten kanssa. Kuitenkin voitaisiin metsänhoidon etuja loukkaamatta eräissä kohdin tehostaa lintusuojelua. Niinpä olisi säästettävä suurten petolintujemme olemassaololle välttämättömiä pesähonkia, etenkin Karjalassa suuria koivuja kuhankeittäjän suojaamiseksi, vanhoja lahosisuisia haapoja lähinnä metsäkyyhkysen ja harmaatikan pesäpuiksi, lehtipuiden kantoja tiaisten y.m. pikkulintujen varalle; marjapuita ja -pensaita olisi entistä enemmän metsissä suosittava; metsänhoidolliset toimenpiteet olisi suoritettava mahdollisuutta myöten säilyttäen metsän yleistä luonnetta entisellään. Esitelmä on kokonaisuudessaan julaistuna aikakauslehdessä »Luonnon Ystävä», 1922, n:o 4.

4 §. Uusiksi jäseniksi valittiin senaattori J. ARAJÄRVI, metsäneuvos A. BURGMAN, metsäneuvos J. E. KOSKENMAA, tuomari A. TAMMELANDER, professori O. JOHANSSON, fil. tohtori V. V. KORHONEN sekä metsänhoitajat L. SEGERSTRÅLE ja T. RANCKEN.

5 §. Seuran kunniajäseniksi ehdotettiin senaattori A. Osw. KAIRAMO ja tod. valtioneuvos A. F. TIGERSTEDT.

6 §. Uusiksi jäseniksi ehdotettiin professori VÄINÖ VOIONMAA, senaattori VÄINÖ VUOLIJOKI, metsänhoitaja K. A. TELJO ja ylioppilaat M. HERTZ ja AARNE RAINIO.

7 §. Ilmoitettiin, että ensi elokuussa Helsingissä pidettävillä tutkijain päivillä pidetään Seuran puolesta esitelmät: tohtori A. L. BACKMAN, Metsämaan soistumisesta Suomessa ja tohtori L. ILVESSALO, Männyn ja kuusen uudistumisvuosista Suomessa.

8 §. Ilmoitettiin, että Pflanzenbauinstitut der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität (Breslau) oli ryhtynyt Seuran kanssa julkaisujen vaihtoon.

9 §. Läsnä oli 25 jäsentä.

Kokous huhtikuun 12 p:nä 1922.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Uusiksi jäseniksi valittiin professori VÄINÖ VOIONMAA, senaattori VÄINÖ VUOLIJOKI, metsänhoitaja K. A. TELJO, ylioppilas AARNE RAINIO ja ylioppilas M. HERTZ.

3 §. Seuran *kunniajäseniksi* ehdotettiin seuraavat henkilöt: professorit C. Schröter Zürichistä, Julius Marchet Wienistä, Alfr. Möller Eberswaldesta, H. Martin Tharandtista, L. Wappes Münchenistä, C. A. Weber Bremenistä, W. Somerville Oxfordista, Augustin Henry Dublinista, B. E. Fernow Washingtonista, John W. Harshberger Philadelphiasta, George B. Sudworth Washingtonista, Ch. Sargent Jamaica-Plainista (U.S.A.), H. Shirasava Tokiosta, C. V. L. Charlier Lundista ja A. Oppermann sekä Eug. Warming Kööpenhaminasta.

Seuran *kirjeenvaihtajajäseniksi* ehdotettiin professorit Eduard Rübel ja H. Brockmann-Jerosch sekä tohtori Ph. Flury Zürichistä, tohtori E. Zederbauer Wienistä, professorit W. Schüpfer ja L. Fabricius sekä tohtori Konrad Rubner Münchenistä, professori F. Koide Sapporosta (Japani), tohtori Oscar Hagem Bergenistä, dosentti Hanna Resvoll-Holmsen Kristianiasta ja tohtori C. H. Bornebusch Kööpenhaminasta.

4 §. Luettiin Kirkollis- ja Opetusministeriöstä saapunut kirjelmä, jossa ilmoitettiin ministeriön suostuneen siihen, että kasvitieteen ylimäär. professorin J. P. Norrlinin julkaisemat, tohtori G. Schmidtin saksaksi kääntämät tärkeimmät tutkimukset saadaan Seuran valvonnan alaisina painattaa Valtioneuvoston kirjapainossa Kirkollis- ja Opetusministeriön laskuun.

5 §. Läsnä oli 15 jäsentä.

Vuosikokous huhtikuun 29 p:nä 1922.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Metsätieteellisen koelaitoksen professori Olli Heikinheimo piti esitelmän: »Pohjois-Suomen kuusimetsien hoidosta». Metsätieteellisessä koelaitoksessa laaditun tilaston mukaan on näiden, etupäässä laajempina yhtenäisinä alueina ja seudun korkeimmilla vaaramailla sijaitsevien metsien laajuus n. $1\,^1/_4$ milj. ha kasvullista metsämaata, josta valtio omistaa n. 80 %. Metsien koko puuvarasto on n. 66.5 milj. m^3 kiinteää mittaa, josta kuusipuuta 42.5 milj. m^3 sekä saha- ja muiksi arvopuiksi sopivaa kuusipuuta 17 milj. m^3 ja paperipuiksi sopivaa 25.5 milj. m^3. Kun valtiolle kuuluvasta osasta näitä metsiä on viime 8 v. sisään etupäässä pitkäaikaisilla sopimuskaupoilla myyty n. $3\,^3/_4$ milj. m^3 kiinteää mittaa paperipuuta, joiden hakkaaminen johtaa kaikkiaan n. 150 000 ha ja vuosittain n. 10 000 ha laajoihin hakkausaloihin siinäkin tapauksessa, ettei alueille jätettäisi paperipuiksi sopivia puita ainakaan sanottavasti, on selvää, että metsien käsittelyä ja hoitoa koskevat kysymykset vaativat pikaista ratkaisua. Asiantilan tekee erittäin vaikeaksi se, että metsien luontainen uudistuminen on erinomaisen heikko; niitä epäedullisempia metsiä ei tässä suhteessa olekaan Suomessa muualla kuin havupuiden pohjoisilla metsärajoilla.

Sitäpaitsi on niiden kasvu hitaampi kuin minkään muiden kangasmetsien, ja niiden taloudellista tuottoa alentaa tämän lisäksi myöskin niiden etäinen asema sekä sijaitseminen vaikeiden kuletusmatkojen takana. Näistä seikoista sekä metsien laadusta johtuu, että niissä on käytettävä melkein poikkeuksetta vain päähakkauksia, joista ehdottomasti sopivin on lohkohakkaus. Se antaa kerralla pintayksiköltä mahdollisimman suuren puumäärän alentaen samalla hankintakustannuksia monella tavalla, turvaa metsien uudistumisen paremmin kuin esim. aukkohakkaus, jonka jälkeen taimistoa ei yleensä synny sanottavasti enemmän kuin koskemattomassa metsässä, ja johtaa parempaan järjestykseen metsien käytössä ja hoidossa. Kuvaavana voidaankin mainita, että jo sellainen meno kuin leimauskustannukset, jotka tulevat kysymykseen kaikissa muissa hakkaustavoissa kuin lohkohakkauksessa, ovat nousseet muutamissa sopimuskaupoissa suuremmiksi kuin puista saatu hinta, joten näistä vanhemmista myynneistä aiheutuu valtiolle jo tämän takia suoranaista tappiota. Mahdollisimman runsaan reunasiemennyksen aikaansaamiseksi on lohkohakkausalat tehtävä kaistaleen muotoisia (keskim. 100 m leveitä), mutta saa niiden pituus nousta kilometreihinkin, jos metsän ja maisemien laatu sen sallivat. Hakkausalalla on jätettävä kaikki pienimmät ja osa keskikokoisistakin kuusista, sillä vapautuksen jälkeen ne elpyvät. Kaistaleiden väliin jätettävä metsävyöhyke on useimmiten tehtävä verrattain kapeaksi eli yleensä sellaiseksi, että se voidaan kerralla hakata, kun hakkuut palaavat samalla seudulle n. 10—20 vuoden kuluttua. — Paremmissa menekkioloissa voidaan suuremmassa määrässä käyttää varsinaista kaistalehakkausta ja välttämättömissä tapauksissa keinollista metsänuudistustakin, ennen kaikkea kaskiviljelyksen yhteydessä, jolloin yleensä on pyrittävä männyn kasvattamiseen kuusen tilalle, sillä edellinen on paksusammaltyypilläkin kuusta tuottavampi puulaji.

3 §. Luettiin sihteerin laatima v u o s i k e r t o m u s[1] 1921—1922 näin kuuluvana:

Suomen Metsätieteellisen Seuran vuosikertomus toimintavuodelta 1921—1922.

Suomen Metsätieteellisen Seuran *toimihenkilöinä* ovat toimintavuotena 1921—1922 olleet:

puheenjohtajana v. t. professori, fil. tohtori Olli Heikinheimo,
varapuheenjohtajana dosentti, fil. tohtori Uunio Saalas,
sihteerinä metsäneuvos, fil. tohtori O. J. Lakari jouluk. 7 p:ään saakka ja sen jälkeen fil. tohtori Yrjö Ilvessalo,

[1] Vuosikertomus käsittää vuosikokouksen v. 1921, mutta ei sitä kokousta, jossa kertomus esitetään.

rahastonhoitajana metsänhoitaja, fil. maisteri Erik Lönnroth, arkistonhoitajana metsänhoitaja, fil. tohtori Lauri Ilvessalo sekä tilintarkastajina metsänhoitajat, toimitusjohtaja T. W. Paavonen ja fil. tohtori V. T. Aaltonen sekä jälkimmäisen ulkomailla ollessa fil. maisteri Eino Saari.

Kokouksia on ollut seitsemän, joissa on pidetty seuraavat *esitelmät*:
K. T. Jutila, Perä-Pohjolan ja Lapin maatalousoloista;
Alvar Palmgrén, Om några växtgeografiska faktorer;
K. Linkola, Viljelyksen suhteesta eri metsätyyppeihin;
Eino Saari, Kotitarvepuun kulutuksesta Turun ja Porin läänin maaseudulla;
Lauri Ilvessalo, Europan metsät maailmansodan jälkeen;
Yrjö Ilvessalo, Kasvillisuustilastollisia tutkimuksia metsätyypeistä:
Emil Westerinen, Viron maanomistusolot ja metsät;
Viljo Kujala, Tervalepän uudistumisesta;
A. L. Backman, Om Litorina gränsen och den fossila diatomaceefloran i Österbotten;
M. Hertz, Metsänhoidon suhtautumisesta metsälintujemme elinehtoihin.

Maatalousviikon yhteydessä jouluk. 8—14 p:nä pidettiin esitelmä: Eino Saari, Kotitarvepuun kulutuksesta Turun ja Porin läänin maaseudulla.

Uusina *jäseninä* ovat Seuraan liittyneet herrat E. Vesterinen, Ilmari Perälä, J. Arajärvi, A. Burgman, J. E. Koskenmaa, A. Tammelander, O. Johansson, V. V. Korhonen, L. Segerstråle, T. Rancken, Väinö Vuolijoki, Väinö Voionmaa, K. A. Teljo, Aarne Rainio ja M. Hertz.

Seuran *julkaisutoiminta* on kuluneena vuonna vilkkaana ja menestyksellä jatkunut. Täysin valmiina ovat painosta ilmestyneet Acta-sarjan niteet 13—21. Työn alaisena ja osittain jo painettavana on sitäpaitsi useita tutkimuksia seuraavia niteitä varten, joista toinen nide (23), tulee käsittämään J. P. Norrlinin tärkeimmät kasvitieteelliset tutkimukset saksannettuina.

Seuran ulkomainen julkaisuvaihto, joka edellisen toimintavuoden kuluessa oli pantu alkuun, on kehittynyt vähitellen yhä laajemmaksi. Julkaisusarjansa lähettävät Seuralle nykyisin jo sangen lukuisat tieteelliset laitokset, seurat y.m. Näistä sekä saapuneesta kirjallisuudesta, jonka arvo — useat kappaleet ovat ainoita Suomessa — on arvioitava hyvinkin korkealle, tehnee arkistonhoitaja kertomuksessaan lähemmin selvää.

Toimintavuoden kuluessa on Seuran kauppaneuvos O. A. Malmin lahjotusvaroista saaman apurahan turvin saatettu jatkaa tohtori Cajanus-vainajan alkuunpanemaa, Sahalahden ja Kuhmalahden pitäjien metsien linja-arvioimistutkimusta. Tutkimus tarkistettiin kokonaisuudessaan metsässä kerätyistä

aineistoista lähtien ja vasta sitten lähdettiin eteenpäin käsitellen ensin tiluslajija kuutiomääräkysymyksiä. Työ edistyy hiljalleen.

Erittäin niukoista varoistaan on Seura voinut jakaa apurahoina tutkimusten toimittamista varten ainoastaan 1 100 mk.

Seuran rahavarojen tila onkin kuluneena vuonna ollut erittäin huolestuttava. Seuran nykyinen valtioapu, 14 000 markkaa, jota Eduskunta Seuralle puolsi jo v. 1913, mutta jota ei vielä moniin vuosiin senjälkeenkään saatu, on nyt kun sitä vihdoinkin saadaan nauttia, hintatason välillä kokonaan muututtua, todella aivan riittämätön edes Seuran juokseviin jokapäiväisiin tarpeisiin, kuten Actojen sitomisiin, julkaisuvaihdon aiheuttamiin kuluihin, pöytäkirjojen painattamiseen y.m.s., puhumattakaan siis julkaisujen painattamisesta. Joka vuosi on perustelluissa anomuksissa koetettu saada valtioapua kohotetuksi edes jonkun verran nykyistä hintatasoa vastaavaksi, mutta toistaiseksi vielä ilman tulosta. Paitsi tätä valtioapua, ei Seuralle ole toimintavuonna ollut vapaasti menoihin käytettäväksi mitään muita tuloja kuin mitä julkaisujen myynnistä on saatu. Ainoana, mutta kylläkin suuriarvoisena apuna on ollut Valtioneuvoston Seuralle myöntämä oikeus muutamien tutkimusten maksutta painattamiseen Valtioneuvoston painossa, kulloinkin erikseen Maatalousministeriön antamalla luvalla. Lukuunottamatta Kirkollis- ja Opetusministeriön myöntämää Norrlinin tärkeimpien metsätieteellisten tutkimusten painattamislupaa on tämäkin etu kuitenkin viime aikoina supistunut verraten vähiin. On siis mitä hartaimmin toivottava, että tuleva toimintavuosi toisi huojennusta Seuran rahavarain vakavaan tilaan, jotta monet tekeillä, jopa osittain painatuskunnossa olevat tutkimukset saataisiin painetuiksi ja Seuran julkaisutoiminta, samaten kuin muukin toiminta, jatkumaan yhtä vilkkaana kuin tähänkin saakka.

4 §. Luettiin rahastonhoitajan kertomukset Seuran jasen valvonnassa olevan Sankarirahaston varain tilasta.

Suomen Metsätieteellisen Seuran tilinpäätös v. 1921.

Tuloja:

Säästö vuodelta 1920	29 224: 93	
Valtioapu vuonna 1921	14 000: —	
Kordelinin säätiön lahj.	8 000: —	
Julkaisuja myyty	484: —	
Korkoja vuonna 1921	2 214: 45	53 923: 38
	Yhteensä:	53 923: 38

Menoja:

Julkaisujen painattaminen	31 801: 31
Julkaisujen vaihto	1 775: 65
Stipendeihin	1 100: —

Arkisto- ja kalustokustannukset	—: —	
Sekalaisia menoja	256: 71	
O. A. Malmin rahastosta tilastotöitä varten	3 500: —	38 433: 67
Säästö vuodelle 1922		15 489: 71
		Yhteensä: 53 923: 38

Sankarirahaston tilit v. 1921.

Tuloja:

Säästö vuodelta 1920	16 216: 40	
Korkoja vuodelta 1921	1 124: 05	17 340: 45
		Yhteensä: 17 340: 45

Menoja:

Valokuvamuistotauluun	102: —
Säästö vuodelle 1922	17 238: 45
	Yhteensä: 17 340: 45

Tilintarkastajien ehdotuksesta rahastonhoitajalle myönnettiin vastuuvapaus v:lta 1921.

5 §. Luettiin seuraava arkistonhoitajan tekemä kertomus.

Kertomus Suomen Metsätieteellisen Seuran arkiston hoidosta toimintavuotena 1921—1922.

Julkaisujen vaihdon kautta on arkisto karttunut 30 kotimaisella ja 62 ulkomaisella niteellä. Nykyään on arkistossa kaikkiaan 25 kotimaisen ja 79 ulkomaisen laitoksen, seuran t.m.s. julkaisusarjat, joista kuitenkin useat ovat aikaisempien vuosien suhteen epätäydellisiä. Sitäpaitsi on saapunut ylipainoksia sekä laitoksilta, seuroilta että yksityisiltä. Toimintavuotena on julkaisuja vaihtavien laitosten ja seurojen luku lisääntynyt 2 kotimaisella ja 6 ulkomaisella. Varojen puutteessa ei vielä toistaiseksi ole voitu julkaista luetteloa Seuran kanssa julkaisuvaihdossa olevista laitoksista, seuroista ja yksityishenkilöistä sekä heidän lähettämistään julkaisuista.

Kirjalainoja on toimintavuotena tehty 30.

6 §. Seuran *kunniajäseniksi* valittiin seuraavat henkilöt: senaattori A. Osv. Kairamo, todell. valtioneuvos A. F. Tigerstedt, professorit C. V. L. Charlier Lundista, A. Oppermann ja Eug. Warming Kööpenhaminasta, Alfr. Möller Eberswaldesta, H. Martin Tharandtista, L. Wappes Münchenistä, C. A. Weber Bremenistä, Julius Marchet Wienistä, W. Somerville Oxfordista, Augustin Henry Dublinista, John W. Harshberger Philadelphiasta, George B. Sudworth Washingtonista, Ch. Sargent Jamaica-Plainista (U.S.A.), B. E. Fernow Washingtonista ja H. Shirasava Tokiosta.

Seuran *kirjeenvaihtajajäseniksi* valittiin seuraavat henkilöt: professorit Eduard Rübel ja H. Brockmann-Jerosch sekä tohtori Ph. Flury Zürichistä, E. Zederbauer Wienistä, professorit W. Schüpfer ja L. Fabricius sekä tohtori Konrad Rubner Münchenistä, professori F. Koide Sapporosta (Japani), tohtori Oscar Hagem Bergenistä, dosentti Hanna Resvoll-Holmsen Kristianiasta ja tohtori C. H. Bornebusch Kööpenhaminasta.

7 §. Valittiin Seuran *toimihenkilöiksi* toimintavuodeksi 1922—1923:
puheenjohtajaksi dosentti, tohtori Uunio Saalas,
varapuheenjohtajaksi metsäneuvos, tohtori O. J. Lakari;

kolmivuotiskaudeksi 1922—1925:
sihteeriksi tohtori Yrjö Ilvessalo,
rahastonhoitajaksi maisteri Erik Lönnroth,
arkistonhoitajaksi tohtori Lauri Ilvessalo,
tilintarkastajiksi johtaja T. V. Paavonen ja maisteri Eino Saari.

8 §. Eroava puheenjohtaja kiitti Seuraa hänelle osotetusta luottamuksesta ja toivotti sille menestyksellistä seuraavaa toimintavuotta.

9 §. Läsnä oli 24 jäsentä.

Toimintavuosi 1922—1923.

Kokous marraskuun 6 p:nä 1922.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Metsänhoidonylioppilas M. Hertz piti esitelmän: »Maailmansodan hävitykset Euroopan metsissä». Esitys sisälsi seuraavaa. Nykyaikainen sodankäynti eroaa entisaikaisesta m.m. siinä, että se pyrkii kiteytymään paikalliseksi rintamataisteluksi, tuhoisaksi asemasodaksi. Niinkauan kuin rintamat ovat liikkuvia, saattavat sodankäynnin aiheuttamat taloudelliset tuhot supistua verraten vähiin, mutta mitä enemmän taistelut luonteeltaan lähentelevät asemasotaa, sitä täydellisempää tuhoa ne ennättävät aikaansaada. Tämä koskee varsinkin niitä vaurioita, joita sodankäynti aiheuttaa taistelualueella sijaitseville metsille. Maailmansodassa kiteytyivät länsirintaman taistelut jo sodan alkupuolella asemasodaksi, ja metsänhävitys tuli senvuoksi varsin perusteelliseksi rintaman suuntaisella, läpi Belgian ja Pohjois-Ranskan ulottuvalla sodankäyntivyöhykkeellä. Europan itäisellä rintamalla muodostui sodankäynti kimmoisemmaksi — muistetaanhan vielä rintaman nopeat siirrot alussa hetkeksi länteen ja sitten kauaksi itään, kunnes lopullinen pysähdys tapahtui v. 1918 lähellä Moskovaa. Taistelujen erilaisesta strateegisesta luonteesta johtuen hävitys itäisellä rintamalla levisi monin verroin laajemmalle alueelle kuin

läntisellä, mutta jäi juuri sentakia taloudellisessa suhteessa verraten vähänmerkitseväksi.

Ammuntahävitystä tuhoisammiksi koituivat moniaalla strateegiset metsänhakkuut. Jo rauhan aikana tarvitsee armeija melkoisia puumääriä, mutta sodassa kasvaa puuntarve suunnattomaksi. Brittiläisen armeijan maailmansodan aikuinen vuotuinen puuntarve kohosi yli 50-kertaiseksi rauhan aikaiseen verrattuna. Täydellisempiä varustuksia edellyttävän asemasodan seuraukset tuntuvat tässäkin suhteessa paljon tuhoisampina kuin liikuntasodan, jolle vähäisemmät, tilapäiset varustukset ovat ominaisia. v. Mammenin mukaan yksi ainoa saksalainen tykistöpatteri eräässä tapauksessa vaati rakennuspuikseen 5 500 runkoa — siis kokonaisen metsän! Tällaisten sodan välittömien hävitysten ohessa on mainittava puolueettomissa maissa toimitetut liikahakkuut. Poikkeuksellisen tilanteen luomien edullisten konjunktuurien houkuttelemina nuo maat olivat valmiit pahasti verottamaan omia metsävarojaan tyydyttääkseen sotaakäyvien naapureittensa loppumatonta puunnälkää. Tämä ilmiö, sodan aiheuttama välillinen metsänhävitys liikahakkuun muodossa esiintyi selvimpänä *Sveitsissä*, jonka puutavara-kauppabilanssi ennen sotaa ja sen jälkeen on ollut passiivinen, mutta jonka puutavaranvienti sotavuosina tuntuvassa määrässä ylitti tuonnin, viimeisenä sotavuonna jopa 118 milj. frangia vastaavalla määrällä.

Johtuen sotaakäyneiden valtioiden erilaisista metsäoloista, strateegisista olosuhteista eri rintamilla sekä siitä, miten paljon huomiota sodan huumaamat kansat kykenivät kiinnittämään armeijan johdon vaatiman puumäärän mahdollisimman järkiperäiseen hankintaan ja käyttöön, sai kunkin sotaakäyneen maan sodanaikainen metsäpolitiikka oman erikoisen luonteen. Mitä keskusvaltoihin tulee, olivat ne edullisessa asemassa siihen nähden, että ne saattoivat säästää omat metsänsä melkein vahingoittumattomina sodan välittömiltä hävityksiltä, kun taas ententemaiden metsät joutuivat tavattomien tuhojen alaisiksi.

Saksa sai ennen sotaa omista metsistään n. $^2/_3$ tarvitsemastaan puumäärästä, muu osa tuotiin ulkoa. Sodan syttyessä lakkasi tuonti päätuontimaasta Venäjältä, samoin Suomesta itsestään. Tämä ei kuitenkaan johtanut liikahakkuuseen omassa maassa lähinnä sentakia, että puutavarankysyntä heti sodan alussa väheni melkoisesti. Myöhemminkin Saksan metsät säilyivät hävitykseltä ja liikahakkuulta, suunnitelmanmukaiset valloitukset kun alusta pitäen avasivat mahdollisuuden vieraiden maiden metsävarojen käyttöön. Sama koskee entistä *Itävalta-Unkaria*, jossa sota lisäksi vaikutti erittäin lamauttavasti metsäteollisuuteen ja siten vähensi liikahakkuun vaaraa. Jonkun verran hävittivät venäläiset sotaliikkeittensä aikana Galitsian metsiä.

Englanti on tunnetusti Europan tärkein puuntuontimaa; ennen muuta se tarvitsee kaivospuita — keskimäärin n. 100 tuhatta tonnia kuukaudessa.

Tämä valtava määrä tuodaan ulkoa, etupäässä pohjoismaista ja ennen sotaa Venäjältä. Keskeymätön kaivospuiden saanti on kivihiilentuotannon ehdoton edellytys, ja kivihiilensaanti taas brittiläisen laivaston toiminnan ja samalla koko brittiläisen maailmanmahdin perusedellytys. Välillisesti siis Englannin voima riippuu sen puunsaantimahdollisuuksista. Sen metsät tekivät ennen sotaa tuskin 4 % koko maa-alasta, ja näitäkin metsiä hoidettiin etupäässä metsästysnäkökohtia silmälläpitäen. Yli 90 % vuotuisesta puuntarpeesta tuotiin ulkoa.

Sota-aikana saarivaltakunnan asema kävi erittäin tukalaksi varsinkin senjälkeen, kun saksalaiset olivat julistaneet rajoittamattoman sukellussodan helmikuussa 1917. Sen seurauksena nimittäin kaivospuiden tuonti ulkomailta loppui melkein kokonaan ja omien vähien metsien tuotteilla oli yritettävä täyttää vajaus. Työn jouduttamiseksi oli Kanadasta tuotava 15 komppaniaa työsotilaita, ja tämän kotimaassaan metsänhävitykseen tottuneen joukon lisäksi haalittiin väkeä eri puolilta maailmaa, m.m. Suomesta. Tulos tästä valtavasta 'talkoosta' oli suorastaan järkyttävä: kahden viimeisen sotavuoden aikana lyötiin maahan 110 tuhatta ha metsää, s.o. *puolet Englannin tukkimetsistä*. M.m. kuuluisasta, historiallisesta Windsorin puistosta hävitti kanadalainen kirves suurimman osan. Jos sota olisi loppunut vuotta myöhemmin kuin mitä tapahtui, olisi brittiläinen maailmanvalta tuskin voinut välttää katastroofia senjälkeen kun saarivaltakunta voitokkaan saksalaisen vedenalaisen laivaston saartamana olisi ollut pakotettu käyttämään toisen, nyt jäljelle jääneen osan vähistä metsistään. — Sodan jälkeen on Englannissa laadittu suunnitelma yli 700 tuhannen ha suuruisen aukean alan metsittämiseksi. Olettamalla tuleva sota 3-vuotiseksi lasketaan, että metsän saavutettua hakkuukypsyyden sota-aikana voitaisiin metsästä vuosittain hakata 5 kertaa normaalista suurempi puumäärä, ja tämän pitäisi riittää tyydyttämään maan puuntarvetta mainittuna aikana.

Ranskan metsien sodassa kärsimät vauriot arvioidaan 53 milj. m³:ksi. Ne kuuluisat, 80 000 ha käsittävät kauniit mäntymetsät, joita etupäässä pienviljelijäin toimesta oli 1830-luvulta alkaen istutettu Reimsin seutujen karuille kalkkikivialueille, tuhoutuivat Marnen taistelussa muutamassa päivässä. Tuoretta puuta kohdanneen tuhon lisäksi on Ranskassa sota hävittänyt lähes 300 tuhatta puurakennusta, joka merkitsee n. 3 milj. m³ tappiota valmista puutavaraa.

Belgian metsät tulivat suurimmalta osaltaan käytetyiksi valloittajan tarpeisiin.

Italiassa hävitettiin sota-aikana maan parhaimpia metsiä ja suuremmoisia puistojakin. Kuumeisella kiireellä hävitettiin Lombardian, Venetsian ja Piedmontin tammi-, pyökki- ja kastanjametsiä, ja täältä jatkui tuho edelleen maan keski- ja eteläosiin. Ihania Valombrosan, Camaldolin ja Boscolungon puisto-

jakaan ei säästetty sen paremmin kuin Toscanan ja Kalabrian mahtavia valtionmetsiä. Italian metsiä kohdannut kokonaishäviö arvioidaan 22 milj. m³:ksi.

Portugalissa elettiin sota-aika voimakkaan liikahakkuun merkeissä. *Balkanin* valtioiden metsäpoliittisista oloista ei varmoja tietoja ole olemassa. Epäilemättä ovat tykistötaistelut ja pakolaislaumojen sytyttämät metsäpalot jättäneet pahoja jälkiä sikäläisiin metsiin. *Venäjä* oli ennen sotaa absoluuttisesti suurin puunvientimaa. Heti sodan puhjettua supistui kuitenkin puutavaranvienti sieltä käsin sangen vähiin, etupäässä siksi, että tärkein ostajamaa, Englanti joutui eristettyyn asemaan. Kuljetusvaikeudet johtivat jo ennen vallankumousta tavattomaan puunpuutteeseen Keski-Venäjän aroseuduilla, ja hallituksen oli toimeenpantava puun säännöstely: kuvaavaa Europan suurimmalle metsämaalle! Vallankumouksen puhjettua Venäjä puunvientimaana muuttui jotakuinkin indifferentiksi. V. 1918 bolshevikit väittivät suunnittelevansa metsiensä erinomaisen järkiperäistä käyttöä. Paljon ääntä, vähän villoja! Pietarissa poltettiin viime talvena puurakennuksia polttopuiden puutteessa! Äsken ilmoitti Kauppakomissariaatin Luoteis-Venäjän osasto lähettäneensä nyt loppuvana purjehduskautena ulkomaille kaiken kaikkiaan — 12 std. puutavaraa!

Venäläisten toimittamista metsänhävityksistä *Suomessa* ei vielä ole lopullista arviota olemassa. Rahassa arvioituna se todenmukaisesti nousee tuntuvasti yli 30 milj. Smk.

3 §. Sihteeri luki Pohjoismaiden Yhdyspankilta saapuneen kirjelmän, jossa ilmotettiin, että Pankki oli lahjottanut Seuralle 10 000 mk Seuran toiminnan edistämiseksi, samoin Kymmene A. B:n kirjelmän, jossa Yhtiö ilmoittaa lahjottaneensa Seuralle 5 000 mk. Lahjotuksista, jotka Seuran erittäin niukkoihin rahavaroihin nähden olivat sangen tervetulleita, oli lähetetty Seuran puolesta lahjottajille kiitoskirjelmät.

4 §. Luettiin Seuran kunnia- ja kirjeenvaihtajajäseniksi valituilta henkilöiltä saapuneet vastauskirjelmät.

5 §. Ilmotettiin, että julkaisujen vaihtoon Seuran kanssa olivat ryhtyneet seuraavat laitokset: Forest Experiment Station (Meguro, Tokio, Japani); Forestry Commission (Sydney, N.S.W.); Proefstation v/h Boschwezen (Buitenzorg, Jaava); Conservatoire et Jardin Botaniques (Geneve).

6 §. Esitettiin Seuralle saapunut kutsukurjelmä Kairon kansainväliseen maantieteelliseen ja etnologiseen kongressiin v. 1925.

7 §. Ilmotettiin, että Seuran puolesta oli kuluvan vuoden elokuun 21—24 p., Helsingissä pidetyssä ensimmäisessä määräaikaisessa tutkijainkokouksessa pidetty seuraavat esitelmät: tohtori Lauri Ilvessalo, Maailman metsävarat; metsäneuvos M. Pekkala, Yksityismetsätalouden edistämistyöstä Suomessa; metsäneuvos, tohtori O. J. Lakari, Havumetsien uudistumisvuosista Suomen eri osissa; tohtori A. L. Backman, Om skogsmarkens försumpning i Finland.

8 §. Uudeksi jäseneksi ehdotettiin maisteri M. Huumonen.

9 §. Läsnä oli 28 jäsentä.

Kokous joulukuun 4 p:nä 1922.

1 §. Puheenjohtaja ilmotti, että Eberswaldessa oli äkkiä kuollut Metsätieteellisen Seuran kunniajäsen Eberswalden metsäkorkeakoulun johtaja, ylimetsänhoitaja prof. A. Möller. Seuran jäsenet kunnioittivat seisaalleen nousemalla kuolleen kunniajäsenen muistoa.

2 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

3 §. Seuran kunniajäsen senaattori A. Osw. Kairamo lausui Seuralle lämpimin sanoin kiitoksensa siitä kunnianosotuksesta, jonka Seura oli hänelle osottanut valitsemalla hänet kunniajäseneksensä.

4 §. Tohtori Lauri Ilvessalo piti esitelmän: »Raivolan lehtikuusimetsä». On varsin vähän tunnettu asia, että Tarton rauhassa v. 1920 joutui Venäjän valtion Suomessa omistaman maaomaisuuden mukana Suomen valtion omaisuudeksi myöskin Uudenkirkon pitäjässä sijaitseva arvokas lehtikuusimetsä. Tämä metsä on kuitenkin ei ainoastaan Suomen vaan kaikkienkin pohjoismaiden komein ja ihmeellisin metsä. Metsähallituksen toimesta on esitelmänpitäjä siitä nyt laatinut perusteellisen selvityksen.

Lehtikuusimetsä sijaitsee n. 3 km Raivolan rautatieasemalta lounaaseen, molemmin puolin Lintulan jokea. Koko metsäalueen pinta-ala on, jokea lukuunottamatta, 100.93 ha, mutta lehtikuusikkoa on siitä ainoastaan 18.40 ha ja lehtikuusen ynnä kotimaisten puulajien sekametsikköjä 3.13 ha. Lehtikuuset ovat kaikki Siperian lehtikuusia *(Larix sibirica)*.

Tämä lehtikuusimetsä on Suomen vanhin metsänviljelys. Sen vanhin metsikkö perustettiin nim. jo v. 1738 ja nuorimmatkin osat ovat 100-vuotisia. Lehtikuusimetsän perustamisen alkuperäisenä tarkoituksena oli saada siitä hyvää laivanrakennuspuuta Kronstadtin laivanveistämön tarpeisiin. Perustamistuuman kerrotaan olleen lähtöisin Pietari Suuresta, joka loi Venäjälle ensimmäisen sotalaivaston.

Lehtikuusimetsässä kävijän huomio kiintyy ennen kaikkea lehtikuusten valtaviin mittasuhteisiin. Lehtikuusten keskimääräinen pituus vaihtelee varsinaisessa lehtikuusimetsässä metsikköjen iästä ja kasvupaikasta riippuen 33.4—38.2 metriin, mutta 42 m mittaisiakin puita tavataan. Kookkaimmat puut ovat rinnan korkeudelta 83 sm vahvuisia ja niiden kuutiomäärä on yli 7 m^3 (kiint. mittaa). Vanhimman metsikön kuutiomäärä ha kohden on 1 040 m^3 tai kuusialikasvoskin huomioonotettuna 1 140 m^3. Parhaassa kohdassa lehtikuusten kuutio-

määrä on vähäisellä alalla 1 635 m³ ha kohden, johon lisäksi tulee kuusialikasvoksen kuutio 189 m³ ha kohden. Tällaista kuutiomäärää ei tavata missään muussa metsässä Suomessa yhtä vähän kuin naapurimaissakaan.

Lehtikuusten rahallinen arvokin on huomattava. Niiden puu nim. soveltuu useihin tarkoituksiin paremmin kuin Suomen kotoisten havupuiden ja niistä voidaan sen vuoksi saada meidän oloissamme poikkeuksellisia hintoja, kookkaimmista jopa 2 500—3 000 mk kappaleelta. Lehtikuusten kokonaisraha-arvoksi esitelmänpitäjä oli toimittamansa arvoinnin nojalla saanut 3 918 210 mk, josta varsinaisen lehtikuusimetsän osalle tulee 3 602 900 mk. Raivolan lehtikuusimetsä lienee siis alaansa verraten myös koko pohjolan kallisarvoisin metsä.

Lopuksi esitelmänpitäjä esitti tutkimuksensa nojalla mietteitä tämän arvokkaan metsän tulevaisuudesta tullen siihen tulokseen, että metsän vanhimpia osia, joiden kasvu korkean iän vuoksi jo on sangen vähäinen, olisi viivyttelemättä ryhdyttävä uudistamaan. Eräitä metsikköjä kuitenkin olisi säilytettävä metsänviljelyksen muistomerkkeinä. Alueen lihavat rinnemaat ja notkelmat tarjoavat tilaisuuksia kokeiluihin muillakin ulkomaalaisilla puulajeilla sekä kotimaisilla jaloilla lehtipuilla. Onnellista kyllä se onkin äskettäin luovutettu valtion Metsätieteellisen koelaitoksen kokeilualueeksi.

5 §. Professori Yrjö Ilvessalo piti esitelmän: »Eräitä laskelmia metsikön kasvun riippuvaisuudesta maaperästä». Esitelmöitsijä oli toimittanut Metsätieteellisen Seuran kasvutaulutyössä koealoilta ottamiensa ja prof. J. Valmarin analysoimien maanäytteitten (vrt. J. Valmari, Beiträge zur chemischen Bodenanalyse, Acta forestalia fennica 20) perusteella laskelmia siitä, missä määrin metsikön kasvu on riippuvainen maaperän typpi- ja kalkkipitoisuudesta sekä myöskin kali-, fosforihappo- ja elektrolyyttipitoisuudesta ynnä hehkutuskevennysmäärästä, joita riippuvaisuuksia Valmari jo aikaisemmin oli selvitellyt. Laskelmat perustuivat nyt etupäässä korrelatiomenetelmiin. Tuloksista, jotka olivat esitetyt myöskin graafisina diagrammeina, kävi ilmi, että metsikön kasvu on hyvin selvästi riippuvainen maaperän typpimäärästä, koska korrelatiokertoimen suuruus on esim. männikkökoealoilla 0.652 ± 0.085 ja kaikkien puulajien koealoilla yhteensä 0.736 ± 0.056, viimeksi mainittua vastaava regressiokertoimen suuruus on 0.0023 ± 0.00017, joten maaperän typpipitoisuuden lisääntyessä 1000 kg:lla koealametsiköitten kasvu kohoaa keskimäärin 2.3 ± 0.17 m³:llä. Samalla tavalla oli todettu metsikön kasvun riippuvaisuus maaperän helposti liukenevan kalkin pitoisuudesta, tässä korrelatiokerroin oli 0.612 ± 0.069. Maaperän kalkki- ja typpipitoisuuden yhteistä vaikutusta kuvaava korrelatiokerroin oli 0.676 ± 0.073. Maaperän kalipitoisuudesta ei metsikön kasvu näyttänyt olevan ainakaan suoranaisesti riippuvainen, eikä

myöskään fosforihappopitoisuudesta. Sitä vastoin maaperän elektrolyyttipitoisuuden sekä hehkutuskevennysmäärän ja metsikön kasvun välillä taasen oli riippuvaisuus esiintynyt, edelliseen nähden korrelatiokerroin oli 0.407 ± 0.081 ja jälkimmäiseen nähden 0.435 ± 0.078, kummassakin tapauksessa itse kertoimen arvo on paljon yli 3-kertaisen keskivirheensä suuruinen, joten korrelatio tuntuu varmalta.

Esityksen johdosta syntyneeseen vilkkaaseen keskusteluun ottivat osaa professorit Th. Homén, J. Valmari ja O. Heikinheimo, tohtori V. T. Aaltonen ja esitelmöitsijä.

6 §. Uudeksi jäseneksi valittiin maisteri Matti Huumonen.

7 §. Ilmotettiin, että julkaisujen vaihtoa Seuran kanssa oli halunnut Federazione Pro Montibus (Rooma).

8 §. Tohtori V. T. Aaltonen ilmotti Seuran julkaisuissa painettavaksi tutkimuksensa: 1) Über die räumliche Ordnung der Pflanzen auf dem Felde und im Walde, 2) Zur Kenntnis der Ausfällung des Eisens im Boden, 3) Versuche zur Klärung der Schutzwirkungen von wässerigen Humusauszügen.

9 §. Läsnä oli 26 Seuran jäsentä.

Kokous tammikuun 30 p:nä 1923.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Maisteri Viljo Kujala piti esitelmän: »Kotimaisten lehtipuiden lehtikauden pituudesta». Maastamme on aina vuodesta 1750 lähtien kerätty fenoloogisia havaintoja, joiden nojalla saatetaan suorittaa laskelmia m.m. puiden lehdenpuhkeamis-ajoista ja karisemis-ajoista keskimäärin eri osissa maata. Esitelmöitsijä oli jakanut maan alueihin siten, että samalla alueella lehden puhjetessa ja karistessa olisi mahdollisimman samanlainen, eri alueilla erilainen lämpö. On nimittäin osoitettu lämmön lähinnä määräävän näiden ilmiöiden aikoja. Lehti puhkeaa ensin koivuun, senjälkeen tervaleppään, vaahteraan, lehmukseen ja haapaan. Puulajit noudattavat eri alueilla toistensa aikavaihteluita. Niin puhkeaa esim. koivu keskimäärin lehteen Turun ja Hämeenlinnan seuduissa n. 16 pv. toukok., sekä vain pari päivää myöhemmin laajoilla alueilla etelä- ja keski-Suomessa aina Kuopiota myöten. Ahvenanmaalla myöhästyy lehti noin viikon. Nurmeksen ja Iisalmen korkeudella puhkeaa se vasta 22 pv. toukok., Pohjanmaalla Kuusamoa ja Turtolaa myöten 30 pv. toukok. ja Lapissa vasta kesäk. 8 pv. Tervaleppä puhkeaa lehteen n. 4 päivää koivun jälkeen, paitsi mahdollisesti saaristossa, missä se puhkeaa koivun kanssa yhtaikaa, vaahtera viikon koivun jälkeen, lehmus pari päivää vaahteran jälkeen

sekä viimeiseksi haapa, joka etelä- ja keski-Suomessa saa lehdet vasta touko- ja kesäkuun rajalla. Pohjois-Suomessa ero koivun ja haavan välillä pienenee, niinkuin siellä kesä yleensäkin tulee äkkinäisemmin. Lehden karisemisessa ei eri puulajien kesken ole niin suurta eroa kuin puhkeamisessa. Ensin näyttää vaahtera karistavan lehtensä, pari päivää sen jälkeen lehmus; koivu ja haapa seuraavat suunnilleen samanaikaisina, viimeisenä tervaleppä. Koivun aikoja on siten: Turun seudussa n. 10 pv. lokak., Hämeenlinnan seudussa jo 2 pv. lokak., järvialueella pari päivää myöhemmin, Iisalmen-Nurmeksen vyöhykkeellä 28 pv. syyskuuta, Pohjanmaalla 26 ja Lapissa n. 14 pv. syyskuuta lukuunottamatta Utsjokea ja Inaria, missä kariseminen myöhästyy. Myös Pohjanlahden, Suomenlahden ja Laatokan rannikolla lehden kariseminen huomattavasti myöhästyy, vähemmän puhkeaminen.

Aika, jonka lehtipuumme näin tulevat olemaan lehdessä, vaihtelee siten, että koivulla on pisin lehtikausi vaihdellen 147 vuorokaudesta Turun seudussa 98 Lapissa. Koivun jälkeen seuraa vaahtera, haapa ja lehmus, jolla Turun seudussakin enää on n. 130-vuorokautinen lehtikausi.

3 §. Docenten, doktor ALVAR PALMGREN höll ett föredrag: »Om de åländska barrskogarnas flora».

4 §. Uudeksi jäseneksi ehdotettiin matematiikan professori J. W. LINDEBERG.

5 §. Läsnä oli 22 Seuran jäsentä.

Kokous maaliskuun 9 p:nä 1923.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Tohtori V. T. AALTONEN piti esitelmän: »Kasvien tilajärjestyksen perusteista». Kasvikunnan tuottamasta valtaavasta siemenmäärästä menee suurin osa kokonaan hukkaan. Kumminkin syntyy siksi paljon taimia, että niiden kehittyessä isommiksi tulee ahtaus 1. puute tilasta. Ja alkuperäisestä määrästä pääse lopulta vain pieni osa täysikasvuiseksi. On oltu eri mieliä siitä, mihinkä tämä, m.m. metsikön harvenemisessa niin hyvin huomattava kasvien vaikutus toisiinsa oikeastaan perustuu; suuri merkitys varsinkin metsänhoidon alalla on annettu valolle. Luonnollisimmalta kumminkin näyttää, että pääsyynä on maasta otettavien ravintoaineiden riittämättömyys kaikille yksilöille ja että kasvit siis vaikuttavat toisiinsa pääasiallisesti juuristojensa välityksellä. M.m. metsän uudistumisessa ja kehityksessä voidaan monet ilmiöt tällä tavoin parhaiten selittää. Muuten on vaikea ymmärtää esim., miksi samankokoiset puut laihalla maalla vaativat suuremman kasvutilan kuin lihavalla, miksi

puuntaimet hyvillä kasvupaikoilla menestyvät enemmän varjostettuina kuin huonoilla j.n.e. Useat, varsinkin viljelyskasveilla tehdyt havainnot ovat myös osoittaneet, että kasvien maanpäällisten osien massan suhde maanalaisten osien massaan on sitä suurempi mitä suotuisammissa oloissa kasvit yleensä elävät. Metsäpuilla on tämmöisiä tutkimuksia kumminkin vielä tehty kovin vähän. Ja huomattava on, ettei tähänastisissa juuritutkimuksissa yleensäkään ole ollenkaan kiinnitetty huomiota juuristojen mahdolliseen vaikutukseen toinen toisiinsa. Koska kysymyksellä varsinkin metsänhoidon kannalta voi olla perustava merkitys, olisivat puiden juuristoihin kohdistetut tutkimukset erittäin suotavia. — Esitelmöitsijä selvitteli sitten, minkälaisia tutkimuksia voitaisiin tehdä, huomauttaen erikoisesti juurien imuvoiman mittauksista ja niissä käytettävistä metodeista, juurien kasvututkimuksista esim. metsän harvennuksen jälkeen, maanpäällisten ja maanalaisten *assimiloivien* osien koon tai massan välisen suhteen selvittämisestä, y.m. — Lopuksi teki esitelmöitsijä selvää muutamista maissilla järjestämistään astia- ja kenttäkokeista. Niissä oli voitu todeta isompien 1. vanhempien kasvien vaikuttaneen lähellä kasvaneisiin pienempiin 1. nuorempiin yksilöihin niiden kasvua ehkäisevästi juuristojensa välityksellä. Juurien imuvoimamittaukset olivat osoittaneet, että voima kuivassa maassa oli suurempi kuin kosteassa ja näytti myös siltä, että imuvoima kohosi kasvin iän lisääntyessä. Kasvien ollessa 1 kk. vanhoja oli astioissa, joissa maan kosteus oli 35 %, imuvoima 6.7 atm., mutta astioissa, joissa kosteus oli 75 %, 4.2 atm. Kaksi kuukautta myöhemmin olivat vastaavat luvut 9.9 ja 6.1 atm. Tähän asti on tämäntapaisia tutkimuksia tehty vain luonnosta otetuilla kasveilla ja ovat nekin osoittaneet, että imuvoima on sitä suurempi, mitä vaikeampi kasvien vedensaanti yleensä on; ikäeron vaikutusta imuvoimaan sitävastoin ei ole aikaisemmin tutkittu, eikä esitelmöitsijäkään tahtonut tässä suhteessa saatua tulosta vielä pitää aivan varmana.

3 §. Metsänhoitaja E. Metsäpelto piti esitelmän: »Ylispuitten vaikutuksesta päämetsän kasvuun». Tehtyään aluksi selvää ylispuukasvatuksesta yleensä sekä aikaisemmista, ensinmainittua kysymystä koskevista tutkimuksista, esitti esitelmöitsijä tuloksia, joihin hän oli tullut tutkiessaan näitä seikkoja muutamissa osissa Hämeen lääniä. Esitystä valaistiin piirroksilla ja taulukoilla.

Ylispuitten vaikutusta päämetsään oli tutkittu 1) vertaamalla eri tavoin toisiinsa metsiköitä, joissa oli ylispuita ja joissa niitä ei ollut, edellytettynä, että verrattavat metsiköt olivat lähellä toisiaan, samanikäisiä ja samanlaisella metsätyypillä; tai 2) vertaamalla samassa metsikössä lähellä ylispuita kasvavia puita toisiin niistä kauempana kasvaviin.

Kaikkiaan oli otettu koealoja 48:sta eri metsiköstä, puhtaista männiköistä, mänty-kuusi- sekä kuusi-koivusekametsistä, ja jakautuivat ne eri metsätyyppien osalle siten, että kanervatyypillä oli 15, puolukkatyypillä 15 ja mustikkatyypillä 18 koealaa. Osa koealoista oli tavallisia nelikulmaisia, osa ympyräkoealoja (säteenä 8.9 m) ja osa linja-arvioimista käyttäen otettuja.

Kanerva- ja puolukkatyypeillä olivat puitten keskipituudet 1—3 m:n etäisyydellä ylispuista $^1/_3$—$^2/_3$ siitä, mitä 9 ja yli 9 metrin etäisyydellä, riippuen ylispuitten lukumäärästä ha:lla ja metsikön tiheydestä. Kauemmaksi mentäessä nousi keskipituus säännöllisesti ollen jo 9—10 m:n päässä lähimain sama kuin vastaavissa metsiköissä, joissa ei ollut ylispuita. Kunkin koealan kaikkien puitten (ylispuita ei otettu huomioon) keskipituus oli ylispuita sisältävissä metsiköissä keskimäärin 1—4 m pienempi kuin vastaavissa metsiköissä. Esimerkkinä ylispuitten eri suuren lukumäärän ha:lla vaikutuksesta mainittiin eräällä puolukkatyypin kankaalla 85 vuotisessa, puhtaassa männikössä tehdyt tutkimukset. Kun ylispuita oli n. 20 kpl ha:lla, oli keskipituus 17.8 m, 44 kpl — 13.3 m, 80 kpl — vaihteli pituus 2—8 m, ja kun ylispuita ei ollut, oli keskipituus 18.5 m. — Parilla puolukkatyypin koealalla oli nuori männikkö kasvanut ylispuitten läheisyydessä jokseenkin yhtä hyvin kuin kauempanakin.

Kuivemman luontoisella mustikkatyypillä olivat ylispuut hidastuttaneet männyn pituuskasvua tuntuvasti. Kuusi taas oli mänty-kuusisekametsässä ylispuitten läheisyydessä, mistä männyt olivat enimmäkseen kuolleet, saavuttanut suuremman keskipituuden kuin kauempana ylispuusta, missä nuoret männyt olivat sen kasvua estäneet. Kuusi-koivusekametsissä rehevämmän luontoisella mustikkatyypillä olivat kuusen ja koivun keskipituudet jokseenkin samat sekä kauempana ylispuista että niitten läheisyydessä. Täällä siis olisi ylispuitten kasvatus paikallaan.

Päämetsän rinnankorkeuskeskiläpimitoista voi sanoa jokseenkin samaa kuin keskipituuksista. Kun keskiläpimitta oli mäntyä ja mänty-ylispuita sisältävillä koealoilla tuntuvasti pienempi kuin vastaavissa metsiköissä, joissa ylispuita ei ollut, niin seuraa siitä, että kiertoaikoja on korotettava, jotta ylispuitten ohessa saataisiin samanvahvuisia mäntyjä kuin tasaikäisissä metsiköissä vastaavassa ajassa.

Rinnankorkeusläpileikkauspinta-aloiksi ha:lla oli saatu kanervatyypillä ylispuita sisältävissä metsiköissä keskimäärin 11.3 m^2 ja metsiköissä, joissa ylispuita ei ollut, 18 m^2 ja puolukkatyypillä 18.6 m^2—26.3 m^2. Mustikkatyypin koealoilla, joilla mänty oli pääpuulajina, olivat vastaavat arvot 25.6 m^2—33.5 m^2 ja koivu-kuusisekametsissä 32.0 m^2—37.2 m^2. Eräille koealoille oli laskettu myöskin ylispuitten päämetsän iän kuluessa kasvaneet pohjapinta-alat, mutta eivät nämä voineet huomattavammin parantaa saatuja huonoja arvoja.

Koealojen kuutiomääristä, kasvututkimuksista ja keskipuitten runkoanalyyseistä oli käynyt ilmi jokseenkin samaa kuin jo edellä on mainittu.

Ylispuut olivat olleet suuria, komeita ja vanhoja ja oli niitä ollut liian runsaasti eli 20—80 kpl ha:lla; näin suurien määrien kasvattamista ei voi pitää edullisena.

Eräillä koealoilla kairalastuista tehdyt mittaukset osoittivat, että kuivemmilla tyypeillä ja vanhemmilla puilla ei vapaaseen tilaan joutuminen ole huomattavampaa kasvunlisäystä aiheuttanut, mutta missä ylispuut ovat olleet nuorempia, on kasvunlisäys ollut hyvinkin runsas.

Tutkimukset osoittivat selvästi, että mitä huonompi yleensä on metsätyyppi ja mitä runsaammin ylispuita ha:a kohden, sitä enemmän hidastuttavat viimemainitut päämetsän kasvua. Lopputuloksena puhtaissa mäntymetsissä on, että nuoret puut kuolevat ennemmin tai myöhemmin ylispuun läheisyydestä, 3—5 m:n etäisyydelle asti. Jos kuusta kasvaa männyn seassa, niin jää ylispuun lähelle melkein yksinomaan sitä ja kehittyy se siinä nopeammin kuin kauempana nuoren männyn seassa. Kuusi-koivusekametsissä hyvällä mustikkatyypillä on ylispuitten vaikutus enää vähäinen tai ei sitä voi huomata lainkaan.

4 §. Puheenjohtaja ilmotti, että Seura oli saanut senaattori A. Osw. Kairamon kautta vastaan ottaa Kajaanin Puutavara-Osakeyhtiöltä 10 000 markan suuruisen lahjotuksen toimintansa edistämiseksi. Arvokkaan lahjotuksen johdosta oli Seuran puolesta lähetetty kiitoskirjelmä.

5 §. Luettiin Maatalousministeriön kirjelmä 19 p:ltä tammikuuta 1923, jossa ilmotettiin, että Seuralle on vuodeksi 1923 myönnetty 75 000 markan suuruinen valtion apuraha, joka maksatetaan vuosineljänneksittäin Metsähallituksen kautta. Vuoden päätyttyä on Seuran Maatalousministeriölle toimitettava tili määrärahan käyttämisestä sekä vuosikertomus.

6 §. Ilmotettiin, että julkaisujen vaihtoon Seuran kanssa olivat ryhtyneet Hollannin metsätieteellinen koelaitos [Rijksboschbouwproefstation] (Amersfoort) sekä ruotsalainen puutavara- ja metsätalouslehti Trävaruindustrien.

7 §. Ilmotettiin, että viime keväänä seuran kirjeenvaihtajajäseneksi valitulta Sapporon yliopiston prof. F. Koidelta Japanista oli saapunut kirje, jossa hän kiittää Seuran jäseneksi valitsemisesta ja ilmoittaa ilolla siihen suostuvansa.

8 §. Uudeksi jäseneksi valittiin prof. J. W. Lindeberg.

9 §. Läsnä oli 17 Seuran jäsentä.

Kokous huhtikuun 12 p:nä 1923.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Metsäneuvos, maisteri MAUNO PEKKALA piti esitelmän: »Yhteismetsistä». Esitelmänpitäjä loi aluksi lyhyen katsauksen Suomen metsänomistuksen kehitykseen huomauttaen metsien varhaisina aikoina olleen yhteisiä ja kiinnittäen erityisesti huomiota n.s. yhteismaihin, joita oli neljänlaisia: maakunnan, kihlakunnan, pitäjän ja kruunun yhteismaita. Näistä on Suomessa todennäköisesti ollut ainoastaan kahta viimeksimainittua. 1700-luvun puolivälissä ryhdyttiin metsiä jakamaan ja vuosina 1775 ja 1777 annettujen isojakoasetusten johdosta ovat metsämaat aikojen kuluessa tulleet jaetuiksi yksityisten kesken siinä määrin, että ainoastaan eräissä Pohjanmaan pitäjissä on 1700-luvun puolivälissä muodostettuja pitäjän yhteismaita vielä jäljellä. Ruotsissa sitävastoin on kehityksen kulku ollut toinen, sillä siellä on vielä nykyäänkin vanhoilta ajoilta asti säilyneitä kihlakunnan yhteismaita 116 900.95 ha, jotapaitsi siellä on muodostettu 1850-luvun jälkeen, etupäässä 1900-luvun alkupuolella pitäjän yhteismaita 549 894.84 ha. Näillä yhteisillä metsillä on ollut mitä suurin merkitys asianomaisten kuntien taloudelle. Eräissä kunnissa on metsistä saatu tuloja niin paljon, ettei ole tarvinnut kantaa lainkaan kruununveroja, vaan päinvastoin on jäänyt tulojen ylijäämääkin. Yhteismaiden metsärahastot käsittävät kukin useita miljoonia kruunuja, onpa sellaisiakin, joiden rahastot ovat 10 miljoonaakin kruunua.

Ruotsin yhteismetsistä saatua edullista kokemusta silmälläpitäen ryhdyttiin Suomessakin suunnittelemaan yhteismetsien muodostamista. Siitä on merkkejä eräissä asetuksissa ja komiteanmietinnöissä sekä valtiopäiväasiakirjoissa. Erityisesti syntyi yhteismetsäharrastus lahjoitusmaakysymyksen yhteydessä ja nimenomaan lahjoitusmaiden oloja silmällä pitäen otettiin voimassaolevaan metsälakiin yhteismetsiä ja muuta yhteistä metsätaloutta koskevat määräykset. Yhteismetsiä ei kuitenkaan ole muodostettu metsänomistajien yksityisistä tiluksista vapaaehtoisesti, vaan on niitä etupäässä syntynyt tilusjärjestelyjen yhteydessä niistä metsämaista, jotka valtio on yksityisille lahjoittanut joko metsäveroa tai manttaalinkoroitusta vastaan taikka valtion muuten luovuttaessa maata sanottua tarkoitusta varten. Myös valtion asutustoiminnan yhteydessä on yhteismetsiä perustettu useita kymmeniä. Yhteismetsien kokonaispinta-ala, josta ei aikaisemmin ole ollut lähempää selvyyttä, on nykyään n. 66 400 ha, josta n. 19 000 ha tulee asutusyhteismetsien osalle ja 47 400 ha muiden yhteismetsien osalle. Lähiaikoina eli niin pian kuin eräiden Pohjois-Suomen pitäjien isossajaossa muodostettavat yhteismetsät on perustettu, tulee yhteismetsien pinta-ala nousemaan n. 600 000 hehtaariin.

Yhteismetsiä koskevat lakimääräykset ovat puutteelliset ja vanhentuneet.

Erityisesti on merkille pantava yhteismetsien käytön ja hoidon valvonnan puute, asutusyhteismetsiä lukuunottamatta, joista huolehtivat asutusviranomaiset. Senvuoksi on suunniteltu annettavaksi uusia lakimääräyksiä asiasta. Jo v. 1908 hyväksyi eduskunta lain yhteismetsistä, mutta se ei saanut asianmukaista vahvistusta, minkävuoksi asia on äskettäin otettu uudelleen esille ja on sitä koskeva lakiehdotus muutama aika takaperin lähetetty valtioneuvostolle. Esitelmänpitäjä teki pääpiirtein selkoa suunnitellusta laista. Sen mukaan tulisivat asutusyhteismetsät asutushallituksen ja muut yhteismetsät metsähallituksen valvonnan alaisiksi. Taloussuunnitelmat ja ohjesäännöt yhteismetsille laadittaisiin joko asutus- tai metsähallituksen toimesta, ja niiden noudattamista valvoisivat samat viranomaiset. Elleivät osakkaat annettuja määräyksiä noudattaisi, on lakiin siltä varalta asetettu määräyksiä, joiden perusteella osakkaat voidaan siihen velvoittaa. Lopuksi esitelmänpitäjä toivoi, että suunniteltu laki, joka entiseen verrattuna tietäisi huomattavaa edistysaskelta, saisi pian vahvistuksensa.

3 §. Metsänhoitaja M. Lappi-Seppälä piti esitelmän: »Linja-arvioimisesta ja sen tarkkuudesta». Luotuaan katsauksen mainitun likimääräisen metsänarvioimismenetelmän syntyyn, kehitykseen ja käytäntöön eri maissa selosti esitelmöitsijä suorittamansa tutkimuksen tuloksia linja-arvioimisen tarkkuudesta. Esitettyään diagrammien avulla tarkkuuteen vaikuttavat eri tekijät sekä niiden merkityksen teki esitelmöitsijä tutkimuksensa johdosta käytäntöä varten seuraavat johtopäätökset. Mikäli arvioidulla alueella, Uimaharjun kr. puistossa, saavutettuja tuloksia, tarkkuuteen vaikuttavien moninaisten tekijöiden johdosta, sellaisenaan voidaan yleistyttää, niin saavutetaan linjoittaisella metsänarvioimisella tukkipuulukuun, kuutiomäärään ja tiluslajijakaantumiseen nähden 5 %:n tarkkuus, joka käytäntöä varten useimmiten on täysin riittävä, parin kolmen sadan ha:n suuruisella alueella 200—400 m linjaväliä käyttäen, viiden kuuden sadan ha:n alueella 400—500 m, 1000—1500 ha käsittävällä alueella 800 m ja parin kolmen tuhannen ha:n suuruisella alueella 1000 m linjaetäisyyttä käyttämällä, linjaleveyden ollessa 10 m, ja linjojen kulkiessa mahdollisimman kohtisuoraan kankaiden, korpinotkojen y.m. karttakuvioiden yleistä pituussuuntaa vastaan.

4 §. Luettiin määräaikaisten tutkijainkokousten edustajakomitealta saapunut kirjelmä, jossa kehotettiin Seuraa valitsemaan edustajansa mainittuun komiteaan kolmivuotiskaudeksi ensi toukokuun 1 p:stä lukien. Edustajaksi valittiin entinen edustaja ylijohtaja, prof. A. K. Cajander.

5 §. Ilmotettiin, että Seuran kanssa oli ryhtynyt julkaisujen vaihtoon Föreningen för Dendrologi och Parkvård (Svalöf).

6 §. Seuran uusiksi *kunniajäseniksi* ehdotettiin seuraavat henkilöt: salaneuvos, prof. Albrecht Penck Berlinistä, maaherra Nils Ringstrand Tuk-

holmasta ja professori GUNNAR ANDERSSON Tukholmasta, sekä *kirjeenvaihtajajäseniksi* professorit GUNNAR SCHOTTE, HENRIK HESSELMAN ja TOR JONSON Tukholmasta, johtaja, tohtori NILS SYLVÉN Svalöfistä, dosentti, tohtori JOHN FRÖDIN Lundista ja isännöitsijä, metsänhoitaja WILHELM EKMAN Geflestä. Uudeksi *kotimaiseksi jäseneksi* ehdotettiin maisteri VILHO PÖNTYNEN.

7 §. Läsnä oli 22 Seuran jäsentä.

Vuosikokous huhtikuun 30 p:nä 1923.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Prof. YRJÖ ILVESSALO piti esitelmän: »Metsien tilasta Sahalahden ja Kuhmalahden pitäjissä». Tutkimustyö näiden pitäjien metsien arvioimiseksi oli alotettu Metsänhoitoyhdistys Tapion alotteesta v. 1912 ja oli työn alkuperäisenä tarkotuksena laajentua toisiinkin osiin maata, yksityismetsien metsävarojen selvittämiseksi. Työ keskeytyi kuitenkin kokonaan sen toimittajan, tohtori VERNER CAJANUKSEN kuoltua, mutta kun sen loppuun saattamista pidettiin monessa suhteessa tärkeänä, otti Metsätieteellinen Seura Tapio-yhdistyksen tarjouksesta työn suorittaaksensa saatuaan sitä varten apurahan kauppaneuvos O. A. Malmin lahjotusvaroista.

Tutkimustyö, joka oli toimitettu 2 % linja-arvioimisena — 10 m levyiset linjat vietiin 500 m etäisyyksillä toisistaan — käsittää maa-alaltaan yhteensä 28 740 hehtaarin suuruiset Sahalahden ja Kuhmalahden pitäjät. Yhteensä molempien pitäjien maa-alasta on metsämaata 78.8 % ja tämä jakaantuu vuorostaan eri luokkien osalle siten, että käenkaali- ynnä käenkaali-mustikkatyyppien, siis parhaita maita on 9.1 %, seuraavaa luokkaa, mustikkatyyppiä 39.4 %, puolukkatyyppiä 22.0 % ja kuivimpia kangasmaita, kanervatyyppiä 9.3 % sekä vesiperäisiä maita: korpia ja korventapaisia 13.4 %, rämemaita 6.2 % ja nevoja 0.8 %.

Metsistä on mäntyvaltaisia 42.7 %, kuusivaltaisia 29.8 %, koivuvaltaisia 23.2 % ja leppävaltaisia 3.7 % sekä nimeksi, 0.5 % haapavaltaisia; yleisin metsämuoto on sekametsä. Puulajisuhteet eivät ole erikoisen huonosti järjestyneet, korjauksia kaivattaisiin kipeimmin siinä suhteessa, että kuivien kankaitten kuusi- ja koivumetsien tilalla olisi oleva mäntymetsiä ja parhailla mailla lepän tilalla kuusta. Metsissä ovat enimmin vallalla 21—40 ja 41—60-vuotiset, nuorimmista metsistä on puutetta ja samoin on vanhoja, täysin hakkuukypsiä metsiä niukasti.

Pitäjien koko puuvarasto on tutkimusvuonna ollut 1 545 000 m^3, josta v. 1921 asukasluvun mukaan tulee henkeä kohti 357 m^3. Keskimääräinen kuutiomäärä metsämaahehtaaria kohti on 67.2 m^3 ja pitäjien koko maa-alaa (viljelyksineen) kohti 53.6 m^3 ha:lla. Eri luokissa keskikuutiomäärät ha:lla ovat seuraavat: käen-

kaali- ja käenk.-mustikkatyypeillä 98 m³, mustikkatyypillä 77 m³, puolukkatyypillä 70 m³, kanervatyypillä 50 m³, korpimailla 62 m³ ja rämemailla 31 m³. Kun tutkittujen pitäjien normaalinen puuvarasto on hyvin varovaisestikin laskien 2 500 000 m³ ja nykyinen vain 1 545 000 m³, on Sahalahden ja Kuhmalahden pitäjien metsien puuvarasto ainakin noin miljoonan kuutiometriä pienempi kuin mitä se olisi, jos metsät olisivat säännöllisessä tilassa. Samaten kuin metsien puuvarasto on niiden kasvukin paljoa pienempi kuin mitä se olisi, jos pitäjien metsät olisivat säännöllisessä tilassa. Koko vuotuinen kasvu on nimittäin nykyisin 49 870 m³, kun taasen normaalinen olisi 90 000 m³, joten vajaus on n. 40 000 m³. Keskimäärin metsämaahehtaaria kohden nykyinen vuotuinen kasvu on 2.2 m³ ja eri luokissa seuraava: käenkaali- ja käenk.-mustikkatyypeillä 3.6 m³, mustikkatyypillä 2.7 m³, puolukkatyypillä 2.0 m³, kanervatyypillä 1.1 m³, korpimailla 1.8 m³ ja rämemailla 0.5 m³. V. 1921 asukasluvun mukaan on vuotuinen metsän kasvu henkeä kohti 11.6 m³. — Tutkittujen pitäjien metsien koko puuluku on tutkimusvuonna ollut 43 miljoonaa, mutta tämä suuri luku vähenee jo 8.4 miljoonaan, jos vain vähintäin 10 sm rinnankork. täyttävät puut otetaan lukuun sekä 1.1 miljoonaan, jos vähimpänä mittana pidetään 20 sm ja vihdoin vain 70 000:een, jos vain vähint. 30 sm täyttävät otetaan huomioon.

Paitsi sitä, että tämä tutkimustyö on selvittänyt kahden Keski-Suomen pitäjän metsävarat ja tarjonnut tilaisuutta tällaisessa työssä käytettävien menetelmien pohtimiseen, on sillä hyvin yksityiskohtaisesti, poikkeuksellisen pienillä linjaväleillä suoritettuna erikoinen merkityksensä Suomessa parasta aikaa käynnissä olevan koko valtakunnan metsien arvioimisen vertailukohtana.

3 §. Metsänhoitaja, konsuli Emil Vesterinen piti varjokuvin valaistun esitelmän: »Viron metsistä».

4 §. Sihteeri luki vuosikertomuksen[1] näin kuuluvana:

Suomen Metsätieteellisen Seuran vuosikertomus toimintavuodelta 1922—1923.

Suomen Metsätieteellisen Seuran *toimihenkilöinä* ovat toimintavuotena 1922-23 olleet:

puheenjohtajana dosentti, fil. tohtori Uunio Saalas,
varapuheenjohtajana metsäneuvos, fil. tohtori O. J. Lakari,
sihteerinä prof. Yrjö Ilvessalo,
rahastonhoitajana metsänhoitaja, fil. maisteri Erik Lönnroth,
arkistonhoitajana fil. tohtori Lauri Ilvessalo,

[1] Vuosikertomus käsittää vuosikokouksen v. 1922, mutta ei sitä kokousta, jossa kertomus esitetään.

tilintarkastajina metsänhoitaja, johtaja T. W. Paavonen ja fil. tohtori Eino Saari.

Kokouksia on ollut kuusi, joissa on pidetty seuraavat *esitelmät*:

Olli Heikinheimo, Pohjois-Suomen kuusimetsien hoidosta;

Martti Hertz, Maailmansodan hävitykset Europan metsissä;

Lauri Ilvessalo, Raivolan lehtikuusimetsä;

Yrjö Ilvessalo, Eräitä laskelmia metsikön kasvun riippuvaisuudesta maaperästä;

Viljo Kujala, Kotimaisten lehtipuiden lehtikauden pituudesta;

Alvar Palmgren, Om de åländska barrskogarnas flora;

V. T. Aaltonen, Kasvien tilajärjestyksen perusteista;

E. Metsäpelto, Ylispuitten vaikutuksesta päämetsän kasvuun;

Mauno Pekkala, Yhteismetsistä;

M. Lappi-Seppälä, Linja-arvioimisesta ja sen tarkkuudesta.

Seura on sitä paitsi ottanut osaa Helsingissä viime elok. 21—24 p:nä pidettyyn ensimmäiseen määräaikaiseen tutkijainkokoukseen, jossa Seuran puolesta pidettiin seuraavat esitelmät: A. L. Backman, Om skogsmarkens försumpning i Finland; O. J. Lakari, Havumetsien uudistumisvuosista Suomen eri osissa; Lauri Ilvessalo, Maailman metsävaroista; M. Pekkala, Yksityismetsätalouden edistämistyöstä Suomessa.

Seuran *jäsen*luetteloon on toimivuoden kuluessa tullut oleellinen muutos sen johdosta, että Seura viime vuosikokouksessaan valitsi ensimmäiset kunniajäsenensä sekä sitä paitsi ulkomaalaisia kirjeenvaihtajajäseniä. *Kunniajäseniksi* valittiin kotimaasta: senaattori A. Osw. Kairamo ja tod. valtioneuvos A. F. Tigerstedt; Ruotsista: prof. C. V. L. Charlier; Tanskasta: prof. Eug. Warming ja A. Oppermann; Saksasta: prof. Alfr. Möller, H. Martin, L. Wappes ja C. A. Weber; Englannista: prof. W. Somerville; Itävallasta: prof. Julius Marchet; Sveitsistä: prof. C. Schröter; Irlannista: prof. Augustin Henry; Amerikasta: prof. John Harshberger, George B. Sudworth, Ch. Sargent ja B. E. Fernow sekä Japanista: H. Shirasava. *Kirjeenvaihtajajäseniksi* valittiin Saksasta: prof. L. Fabricius ja W. Schüpfer sekä tohtori Konrad Rubner; Itävallasta: tohtori E. Zederbauer; Sveitsistä: prof. Eduard Rübel ja H. Brockmann-Jerosch sekä tohtori Ph. Flury; Norjasta: prof. Oscar Hagem ja tohtori Hanna Resvoll-Holmsen; Tanskasta: tohtori C. H. Bornebusch sekä Japanista: prof. F. Koide.

Uusia *kotimaisia jäseniä* on valittu prof. J. W. Lindeberg ja fil. maisteri M. Huumonen.

Kuoleman kautta Seura on menettänyt kunniajäsenensä prof. Alfr. Möllerin ja perustajajäsenen, ent. puheenjohtajansa prof. Theodor Homénin.

Seuran *julkaisutoiminta* on toimivuoden aikana herkeämättä jatkunut. Täysin valmiina ovat painosta ilmestyneet Acta-sarjan niteet 22 ja 24.

Seuran julkaisuvaihto ulkomaalaisten tieteellisten seurojen ja laitosten kanssa on toimivuoden kuluessa yhä laajentunut ja osaltaan sitä ovat lisänneet valitut ulkomaalaiset jäsenet, joilta usealta on saapunut Seuran arkistoon arvokkaita lähetyksiä.

Tapio-yhdistykseltä Seuralle siirtynyttä tohtori VERNER CAJANUS-vainajan alkuunpanemaa Sahalahden ja Kuhmalahden pitäjien metsien arvioimistyötä on kuluneen toimivuoden kuluessa jatkettu ja on se nyt siinä mitassa, että tulosten painatus saattaa tapahtua kesän aikana. Työtä on suoritettu kauppaneuvos O. A. Malmin lahjotusvaroista saadulla apurahalla, josta rahastosta, kuten tunnettua, myöskin kasvu- ja tuottotaulujen laatimiseen Seuralle varat myönnettiin.

Apurahoja, joita Seura suoritettavien tutkimustöitten suoranaisiin kustannuksiin on rahavarojen salliessa jäsenilleen silloin tällöin myöntänyt, ei kuluneen toimivuoden aikana ole voitu antaa, syystä että toimivuoden alkaessa, jolloin tällaiset asiat yleensä käsitellään, rahoja ei tällaiseen tarkotukseen ollut. Seuran rahavarojen tila olikin toimivuoden alkaessa välttämättömiin menoihin nähden hyvin huolestuttava, mutta vuoden kuluessa on asianlaita käynyt toivehikkaammaksi. Ensimmäiset parannukset tulivat Pohjoismaiden Yhdyspankin ja Kymmene A.B:n tekemistä arvokkaista lahjotuksista, joista edellinen oli 10 000 ja jälkimmäinen 5 000 markan suuruinen. Vakavalle pohjalle saattoi Seuran työn kuluvaksi vuodeksi korotettu valtioapu. Kuten tunnettua on Seuran valtionapuraha ollut aina hyvin vaatimaton, ja Seuran toimintaa on kaiken aikaa haitannut rahavarojen niukkuus, sen on täytynyt työskennellä etupäässä yksityisen uhraantuvaisuuden ja asianharrastuksen varassa.

Alkuvuosina Seura ei nauttinut lainkaan valtion apua, v. 1914 Eduskunta anoi yksimielisesti Seuralle 14 000 markan vuotuista valtionapurahaa, mutta anomus tuli hyljätyksi. Sen sijaan Seuraa varten otettiin 1 000 markan vuotuinen apuraha menosääntöön. V. 1917 Seura sai 1 000 markan sekä vuodesta 1918 alkaen Eduskunnan anoman 14 000 markan vuotuisen apurahan. Tämä summa, joka v. 1914 olisi ollut suhteellisesti tyydyttävä, oli kuitenkin rahan arvon paljon alennettua tuskin enempää kuin 1 000—1 200 markkaa v. 1914. Seura onkin tarmokkaasti pyrkinyt saamaan valtionapurahaansa korotetuksi voidakseen jatkaa maallemme tärkeätä metsätieteellistä tutkimustoimintaa, ja viime menosääntöön saatiinkin Seuralle 75 000 markan apuraha täksi vuodeksi. Korotettu valtioapu on Seuralle sen yhä laajenevaan julkaisutoimintaankin katsoen tositarpeen vaatima. Kun Seuralla oli onni saada vielä tämän vuoden alussa Kajaanin Puutavara-Osakeyhtiöltä, joka aikaisemminkin on tehokkaasti Seuraa avustanut,

10 000 markan suuruinen lahjotus toimintansa edistämiseksi, saattaa Seura nyt entiseen verraten valoisin toivein ryhtyä alottamaan 15:ttä toimintavuottansa.

5 §. Luettiin rahastonhoitajan kertomukset Seuran ja sen valvonnassa olevan Sankarirahaston varain tilasta.

Suomen Metsätieteellisen Seuran tilinpäätös v. 1922.

Tuloja:

Yleistili	20 332: 83	
Valtion apuraha	14 000: —	
O. A. Malmin rahasto	16 141: 40	
Pohjoism. Yhdyspankin lahj.	10 000: —	
Kymmene A.B:n lahj.	5 000: —	65 474: 23
	Yhteensä:	65 474: 23

Menoja:

Julkaisujen painattaminen	39 446: 25	
Julkaisujen vaihto	7 200: —	
Sekalaisia menoja	1 202: 50	
Tilastotöitä	11 000: —	58 848: 75
Säästöä:		
Yleistili	1 484: 08	
O. A. Malmin rahasto	5 141: 40	6 625: 48
	Yhteensä:	65 474: 23

Sankarirahaston tilit v. 1922.

Tuloja:

Säästö vuodelta 1921	17 238: 45	
Korkoja vuonna 1922	1 143: 71	18 382: 16
	Yhteensä:	18 382: 16

Tilintarkastajien ehdotuksesta rahastonhoitajalle myönnettiin vastuuvapaus v:lta 1922.

6 §. Luettiin seuraava arkistonhoitajan tekemä kertomus.

Kertomus Suomen Metsätieteellisen Seuran arkistonhoidosta toimintavuotena 1922—1923.

Seura on lähettänyt »actojansa» 51 kotimaiselle ja 140 ulkomaalaiselle seuralle, laitokselle, aikakauskirjalle t.m.s., joista kertomusvuoden aikana lisää tulleita on 4 kotimaista ja 28 ulkomaista. Maiden luku, joihin »actoja» on lähe-

tetty on, Suomea lukuunottamatta, 21, joista Euroopassa on 15, muissa maanosissa 6. Lisäksi »actoja» on lähetetty eräille koti- ja ulkom. yksityishenkilöille.

Vastineeksi Seura on saanut erilaatuisia julkaisuja kotimaasta 16 nidettä ja ulkomailta 229 nidettä ynnä joukon vähäisempiä broshyrejä, ylipainoksia y.m. Erikoisesti mainittavat ovat Seuran kunniajäsenten prof. E. Warmingin, prof. A. Oppermannin ja prof. A. Englerin sekä kirjeenvaihtajajäsenen tohtori Ph. Fluryn arvokkaat lähetykset, samoin Tietosanakirja-Osakeyhtiön laajan Suomenmaa-teoksen ja Valtiotieteiden Käsikirjan tähän asti ilmestyneet niteet.

Arkistosta on kertomusvuoden aikana ollut lainassa n. 50 nidettä.

7 §. Esitettiin tohtori A. L. Backmanin, maisteri Erkki Laitakarin ja metsänhoitaja M. Hertzin stipendianomukset, jotka jäivät hallituksen päätettäviksi.

8 §. Seuran *kunniajäseniksi* valittiin seuraavat henkilöt: salaneuvos, prof. Albrecht Penck Berlinistä, maaherra Nils Ringstrand ja prof. Gunnar Andersson Tukholmasta. *Kirjeenvaihtajajäseniksi* valittiin professorit Gunnar Schotte, Henrik Hesselman ja Tor Jonson Tukholmasta, johtaja, tohtori Nils Sylvén Svalöfistä, dosentti, tohtori John Frödin Lundista ja isännöitsijä, metsänhoitaja Wilhelm Ekman Geflestä.

9 §. Uudeksi jäseneksi valittiin maisteri Vilho Pöntynen.

10 §. Seuraavaksi toimivuodeksi valittiin Seuran puheenjohtajaksi metsäneuvos, fil. tohtori O. J. Lakari ja varapuheenjohtajaksi fil. tohtori V. T. Aaltonen.

11 §. Läsnä oli 26 Seuran jäsentä.

Toimintavuosi 1923—1924.

Kokous marraskuun 13 p:nä 1923.

1 §. Puheenjohtaja lausui muistosanoja sitten viime kokouksen manalle menneistä Seuran kunniajäsenistä prof. B. E. Fernowista ja prof. Arnold Engleristä.

2 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

3 §. Tohtori Eino Saari piti esitelmän: »Sahapuun ja sahatavaran hinnat Suomessa maailman sodan aikana ja sen jälkeen».

Esitelmä on kokonaisuudessaan julkaistuna Metsätaloudellisessa Aikakauskirjassa, 1923, ss. 315—323.

4 §. Maisteri Erkki Laitakari piti esitelmän: »Ruotsin viimeaikaisesta metsälainsäädännöstä». Ennen 1903 v:n metsälain säätämistä oli metsänkäyttö Ruotsissa melkein täydelleen vapaa. Ainoastaan pohjoi-

simman maakunnan Norlannin sekä Gotlannin saaren metsistä oli v:n 1870 vaiheilla säädetty rajoittavia määräyksiä. V:n 1903 metsälaki, ensimmäinen yleinen metsänhoitolaki, oli siis kipeän tarpeen vaatima. Sen ulkopuolelle jäivät vain edellä mainitut seudut, joita koskevat erikoislait pysyivät edelleen voimassa. Vaikka mainittu metsälaki näin ollen tiesi suurta parannusta asiain tilaan, huomattiin se piankin puutteelliseksi, se nim. vain kielsi metsää sillä tavoin hakkaamasta, että metsän uudistuminen joutuisi ilmeisesti uhatuksi. Etuna on mainittava se tarkka ja ammattitaitoinen valvontakoneisto, jonka laki sai aikaan ja joka muuten on suunnilleen samanlainen kuin meillä nykyään käytännössä oleva. Lain lievä ja ylimalkainen hakkuuta rajoittava määräys oli syynä siihen, että varsin pian huomattiin sen tehottomuus ehkäisemään metsien hävittämistä. Jo v. 1911 asetettiinkin komitea valmistamaan tehokkaampaa metsälakia. Komitean ehdotus kuitenkin viipyi ja sota-aikana nousseet puutavaran hinnat saivat metsän käytön siinä määrin lisääntymään, että varsinkin nuorten, kasvavien metsien olemassaolo näytti vakavasti uhatulta. Kun laki näiden hakkuiden suhteen oli voimaton, ei voitu odottaa perusteellisen lakiehdotuksen valmistumista, vaan säädettiin v. 1918 väliaikainen laki, joka kielsi nuorta metsää hakkaamasta muutoin kuin järkiperäisesti harventamalla. Väliaikainen laki vaikutti tehokkaasti ja nuorta metsää tuhoavat hakkuut saatiin taukoamaan. Tähän lakiin sisältyi myös määräys, joka rajoittamalla metsän käyttöä omistajaa vaihtaneilla tiloilla, sai vauhtiin päässeen tilakeinottelun huomattavasti vähenemään. Väliaikainen laki oli voimassa kuluvan vuoden heinäkuun alkuun, jolloin vihdoinkin pitkällisten valmistelujen jälkeen uusi metsänhoitolaki saatiin vahvistetuksi ja voimaan.

Uudessa laissa on otettu huomioon lähes 20 vuoden aikana saavutettu kokemus. Lain käyttö on kehitetty mutkattomaksi ja määräykset ovat yleensä selviä ja tehokkaita. Lähtien vanhalta pohjalta kieltää laki metsää sillä tavoin hakkaamasta, että nuorentuminen joutuu vaaraan, mutta sisältää sen lisäksi myös paljon uutta. Tärkeimpiä uusia säännöksiä on väliaikaiseen lakiin jo sisältynyt nuorta metsää suojaava kohta. Tärkeä on myös tilan kotitarvemetsän varaamiseen velvoittava määräys. Huomattava on edelleen eräs lain pykälä, jonka tarkoitus on estää syntymästä kehnoja jätemetsiä. Vielä ansaitsee täydellä syyllä mainita, että laki velvoittaa metsittämään muutkin kuin hakkuiden aiheuttamat aukeat alat, siis esim. kulovalkean ja myrskyn tuhoamat alueet. Tästä velvoituksesta on kuitenkin säädetty eräitä lievennyksiä. Jotta hakamaaksi tai niityksi raivaamisen varjolla ei voitaisi metsiä hävittää, määrätään laissa, että aiotun hakamaan tai niityn on oltava uuteen tarkoitukseen sovelias sekä pinta-alaltaan kohtuullinen. — Meren rannalla, kukkuloilla ja muilla tuholle alttiilla seuduilla kasvavien metsien hakkuu on laissa erikoisesti rajoitettu. —

Sellaisia soistuneita metsämaita, joilla nuorennoksen hankkiminen tuottaisi kohtuuttomia kustannuksia, eivät lain määräykset koske.

Kun vielä muistetaan, että Norlantia koskevia metsälakejakin on v:n 1903 jälkeen parannettu, voidaan sanoa, että Ruotsin metsälainsäädäntö on saavuttanut suuren tehokkuuden ja on todisteena siitä, että läntisessä naapurimaassa täydelleen ymmärretään metsien merkitys ja tahdotaan tämä arvokas kansallisomaisuus edelleen säilyttää tuottavana ja maan taloudellisen elämän voimakkaana tukena.

5 §. Luettiin Sveitsin metsätieteelliseltä koelaitokselta Seuralle saapunut ilmotus mainitun koelaitoksen johtajan prof. Arnold Englerin kuolemasta 15. VI. 1923. Seuran puolesta oli mainitulle koelaitokselle lähetetty osanottokirjelmä.

6 §. Luettiin Seuran kunniajäseniksi valituilta prof. Albrecht Penckiltä, prof. Gunnar Anderssonilta ja maaherra Nils G. Ringstrandilta sekä Seuran kirjeenvaihtajajäseniksi valituilta prof. Henrik Hesselmanilta, prof. Gunnar Schottelta, prof. Tor Jonsonilta, tohtori Nils Sylvéniltä, tohtori John Frödiniltä ja isännöitsijä Wilh. Ekmanilta saapuneet kirjelmät, joissa he ilmottivat suostumuksensa Seuran jäsenyyteen.

7 §. Ilmotettiin Braunschweigin metsätieteellisen koelaitoksen ryhtyneen Seuran kanssa julkaisujen vaihtoon. »Botanical Abstracts» nimisen amerikkalaisen bibliografisen julkaisun ilmotettiin esittäneen, että Seuran julkaisuja ryhdyttäisiin säännöllisesti selostamaan »Botanical Abstracts»issa. Seuran puolesta oli tästä huomaavaisuudesta kiitetty ja ilmotettiin samalla, että Seuran hallitus koettaa tällaisen referoimisen mahdollisimman pian järjestää.

8 §. Luettiin Maatalousministeriöltä saapunut kirjelmä 30 p:ltä toukokuuta 1923, jossa ilmotettiin, että Valtioneuvosto oli suostunut Seuran anomukseen saada maksutta painattaa Valtioneuvoston kirjapainossa 900 kappaleen suuruisena painoksena Seuran toimesta valmistunut tutkimus: »Tutkimuksia yksityismetsien tilasta Hämeen läänin keskiosissa Sahalahden ja Kuhmalahden pitäjissä.»

9 §. Ilmotettiin, että Seura ottaa osaa Helsingissä joulukuussa järjestettävään maatalousviikkoon, jolloin Seuran puolesta pidetään myöskin esitelmä.

10 §. Ilmotettiin, että Seuran jäsenille tohtori A. L. Backmanille, maisteri Erkki Laitakarille ja metsänhoitaja M. Hertzille oli myönnetty heidän vuosikokouksessa anomansa apurahat suoritettavia tutkimuksia varten.

Kokous helmikuun 22 p:nä 1924.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Fil. tohtori K. T. Jutila piti esitelmän: »Kotitarvepuun kulutuksesta Perä-Pohjolassa ja Lapissa». V. 1917 Pohjois-Suomeen tekemällään maataloudellisella tutkimusmatkalla oli esitelmöitsijä koonnut aineistoa m.m. kotitarvepuun kulutuksesta 154 erisuurelta ja -luontoiselta vil-

jelmältä Ylitornion, Turtolan, Kolarin, Kemijärven, Kuolajärven, Sodankylän ja Inarin kunnista, ja on tämä erikoistutkimus nyttemmin valmistumassa.

Esitelmässä rajoituttiin tarkastelemaan puun kulutusta vain erisuurilla viljelmillä, jota varten tutkitut viljelmät oli hyötykarjan (nautaeläimet, lampaat ja siat) nautayksikkömäärän mukaan jaettu viiteen eri suuruusluokkaan seuraavasti:

I	Kääpiöviljelmät	0 —alle	1.5 nautayks.
II	Palstaviljelmät	1.5— »	3.5 »
III	Varsinaiset pienviljelmät	3.5— »	8.0 »
IV	Pienemmät keskiviljelmät	8.0— »	15.0 »
V	Keskiviljelmät	15.0— »	25.0 »

Kotitarvepuuksi käsitettiin tällöin ne poltto-, veistin-, rakennus-, aita- y.m.s. puut, jotka viljelmän sekä maataloudessa että kotitaloudessa on kulutettu vuoden aikana. Nämä puut erotettiin kolmeen ryhmään: 1) *polttopuut*, joihin luettiin veistinpuutkin, 2) *rakennuspuut* ja 3) *aitapuut*. Kulutus käsittää vain *runkopuun*, ei siis esim. oksia eikä kantoja.

Polttopuun kulutus oli saatu tiedustelujen kautta itse viljelmillä, näiden haltijoilta. Rakennus- ja aitapuun kulutuksen selville saamiseksi arvioitiin, mittauksia toimittamalla, kunkin viljelmän rakennuksiin ja aitoihin käytetty puu, kuorettomana pyöreänä puuna. Tällöin oli puuta eri suuruusluokissa ja keskimäärin:

Suuruus-luokka	Rakennuksissa k.m³	Aidoissa k.m³
I	69.7	12.7
II	103.1	23.0
III	208.4	52.8
IV	381.6	100.1
V	690.2	152.8
Keskimäärin	242.8	61.0

Viljelmää kohden oli erilaisten kotitarvepuulajien kulutus:

Suuruus-luokka	Poltto-puuta k.m³	Rakennus-puuta k.m³	Aita-puuta k.m³	Yhteensä k.m³
I	34.4	1.4	0.8	36.2
II	38.4	2.4	1.5	42.3
III	63.1	5.5	3.5	72.1
IV	91.2	10.0	6.7	107.9
V	153.6	18.3	10.2	182.1
Keskimäärin	67.4	5.3	4.1	76.8
%	87.8	6.9	5.3	100.0

Verrattaessa puun kulutusta samansuuruisten etelä-suomalaisten viljelmien puun kulutukseen, jota seikkaa on m.m. tohtori E. Saari tutkinut, kävi selville, että *kotitarvepuun kulutus Perä-Pohjolassa ja Lapissa on nykyisin 50 jopa 170 %:kin suurempi kuin Etelä-Suomessa.*

Mitä taas eri puuryhmien väliseen suhteeseen tulee, on polttopuuryhmän osuus n. 10 % suurempi Pohjois-Suomessa kuin Etelä-Suomessa, mutta rakennus- ja aitapuun vastaavasti pienempi.

Kotitarvepuun kulutusta oli esitelmöitsijä verrannut m.m. viljelmällä vakinaisesti asuvaa *henkilölukua* sekä viljelmän keskimääräistä *hyötykarjan nautayksikkömäärää* ja *maatalousmaa-alaa* (pelto + niitty) kohden. Tällöin oli koko kotitarvepuun kulutus:

Suuruusluokka	Henkeä kohden k.m³	Pelto + niitty-ha:ia kohden k.m³	Hyötykarjan nautayks. kohd. k.m³
I	7.4	98.0	77.9
II	6.6	7.0	19.7
III	10.5	4.3	15.6
IV	13.0	3.7	11.9
V	22.8	3.8	14.0
Keskimäärin	11.0	4.3	14.0

Viljelmän suurentuessa kasvaa kotitarvepuun kulutus henkeä kohden kun se sensijaan yleensä laskee hyötykarjan nautayksikköä ja maatalousmaa-alaa kohden laskettaessa, joskaan eivät eroavaisuudet varsinaisilla maatalousviljelmillä (suuruusluokat III-V) kahdessa viimeisessä vertailussa ole varsin suuret.

Verratessaan henkeä kohden kulutettua kotitarvepuumäärää vastaaviin määriin Turun ja Porin läänin maaseudulla, vaihdellen ne 5.23 ja 8.02 k.m³:n välillä, totesi esitelmöitsijä, että *henkeä kohden kulutetaan Perä-Pohjolassa ja Lapissa kotitarvepuuta samansuuruisilla viljelmillä n. 40 jopa 110 % enemmän kuin Lounais-Suomessa.*

Tämän jälkeen kääntyi esitelmöitsijä selostamaan niitä erikoissyitä, jotka vaikuttavat näin suureen kotitarvepuun kulutukseen Pohjois-Suomessa. Ratkaisevin seikka on tällöin *puutavaran halpuus*, koska varsinkin polttopuuta, jonka osuus kotitarvekulutuksessa edellisen mukaan on lähes 90 % koko kulutuksesta, on ylen runsaasti saatavissa varsinkin kelopuita ja tervaksisia maapuita, ollen niillä vain paikallista menekkiä. Toinen ratkaiseva tekijä on *ilmaston suhteellinen kylmyys.* Niinpä vuorokauden keskilämpötila on Sodankylässä 0° C yläpuolella ainoastaan 162 päivää ja + 10° C yläpuolella vain 63 päivää, kun vastaavat luvut Helsingissä ovat 226 ja 122 päivää. Lisäksi eivät -40°C:kaan pak-

kaset ole Lapissa talvella harvinaisia. Siten *lämmityskausi on Lapissa n. 2 kk. pitempi kuin Etelä-Suomessa*, samalla kun kylmä ilmasto vaatii lämpimät huoneet ihmisille ja eläimille sekä pitkä sisäruokintakausi suuret varastosuojat. Tämä kaikki lisää sekä poltto- että rakennuspuun kulutusta.

Kylmän kosteasta ilmasta on Pohjois-Suomessa kuitenkin se etu, että lahoamistoiminta puussa on täällä hidasta, varsinkin kun sikäläinen puuaines on sangen hienosyistä ja lujaa kestämään. Tämä samoin kuin pienillä viljelmillä asuva väestökin vaikuttavat siis pienentävästi puun käyttöön. Mutta se on vähäistä. Sillä paitsi puun halpuus ja kylmä ilmasto, lisäävät kotitarvepuun kulutusta monet muut seikat. Eräs niistä on rakennusten hajalleen rakentaminen. Siten on yleistä rakentaa erikseen talli, navetta, lampola j.n.e., mutta ei yhdistettyjä kotieläinrakennuksia. N.s. karjakenttäjärjestelmä kesänavettoineen ja maitotupineen sekä niittyladot, joita voi pienelläkin tilalla olla lähes 30, sekä useiden riihien ja olkilatojen y.m.s. erillisten hirsirakennusten lukuisuus todistavat edelleen puun tuhlauksesta. — Halkovaja sen sijaan on harvinaisuus. — N.s. multipenkille rakentaminen, puuriu'utus kotieläinsuojissa, yksinkertaiset ikkunat y.m.s. seikat lisäävät myös puun kulutusta. Sahojen ja pärehöylien ollessa harvinaisia pannaan hirsi siihen, missä auttaisi lauta, ja kirveellä halkaistu lauta siihen, missä riittäisi päre. Puun sijakeaineiden kuten sementin, raudan, kiven, tiilen ja kattohuovan käyttö on vähäistä, samoin puun säilytysaineiden kuten maalin ja tervan käyttö.

Laajat niittytilukset vaativat pitkälti aitaa sekä kotitilukset ja heinäsuovat korkean aidan porojen suojaksi paksullakin lumella.

Polttopuita kuluu usein $^1/_3$ jopa joskus $^1/_2$ navetassa, karja kun n. 85 %:lla viljelmistä ruokitaan lämpimillä hauteilla. Puiset maitoastiat vaativat puhtaina pysyäkseen myös paljon lämmintä vettä. Usein leipominen — joka toinen päivä — sekä ahkera kahvinkeitto kuin myös tervaksien takassa poltto valon saamiseksi talvi-iltoina lisäävät polttopuun kulutusta yhdessä alkeellisten tulisijain kanssa. Samaan suuntaan vaikuttavat elojen oljissa kuivaus riihessä ja ahkera saunan lämmitys.

Lisäksi ovat kansan tavat ja pitämykset näitä tuhlaavia puunkäyttötapoja suojaavia, vaikka niistä jo taloudellisista syistä, varsinkin työpalkkain ja puun kallistuessa, olisi jo syytä luopuakin.

Kun varsinkin väkiluku kasvaa ja liikenne parantuu, nousevat puun hinnat ja kansan ammattisivistys kohoaa. Silloin vasta rakennus- ja maataloustekniikka sekä kotitalous pyrkivät säästämään puuta ja ottamaan käytäntöön sen sijaisaineita. Tähän kehitykseen alkaa jo paikoin Perä-Pohjolassa ja Lapissa olla oireita.

3 §. Metsänhoitaja ILMARI HILDÉN piti esitelmän: »Kotka puutavaran vientikaupunkina 20:nnella vuosisadalla». Esitelmöitsijä teki aluksi selvää niistä erinomaisista edellytyksistä, joita Kotkalla on soveltuakseen puutavaran vientikaupungiksi. Päijänteen-Kymijoen vesistöä myöten voidaan Suomen tärkeimmän metsätalousalueen, Sisä-Suomen järvialueen, metsärikkauksia helposti uittaa Kotkaan. Satamat ovat jo luonnostaan hyvät ja suojaiset. Kotkasta ulottuu sisämaahan päin poikki koko Keski-Suomen aina Kajaanin perukoilta saakka johtava ja liikennettä keräävä rata. Nämä tekijät ovat olleet perustana Kotkan kehittymiselle tärkeäksi sahateollisuus- ja puutavaran vientikaupungiksi. Kotka onkin meidän huomatuimpia puutavaran vientisatamiamme kilpaillen sellaisena lähinnä Viipurin ja Porin kanssa. Viime vuósina on Kotkan osalle tullut n. kuudesosa Suomen puutavaranviennistä ja puutavaran osuus Kotkan koko viennistä on ollut esim. vuosina 1920, 1921, ja 1922 33.6 %, 35.9 % ja 41.5 %.

Kotkan tärkeimmät vientitavarat puunjalostusteollisuuden alalla ovat 20:nnella vuosisadalla olleet lankut, soirot ja laudat. Lankkujen ja lautojen viejänä Kotka oli maailmansotaan saakka satamistamme ensimmäinen, mutta sodan jälkeen on Viipuri vallannut ensi sijan; soirojen viejänä Kotka on melkein koko vuosisadan ollut toisella sijalla. Huomattavia vientitavaroita ovat olleet myöskin lankun- ja laudanpäät ynnä kimmet sekä kaivospylväät, polttopuut ja rihmarullat, lisäksi on vielä tällä vuosisadalla viety hiomopuita, koivukeppejä,ratapölkkyjä, pelkkoja y.m., mutta ovat näiden vientimäärät koko viennissä aivan vähäisenä osana.

Kotkasta viedyn puutavaran tärkeimmät ostomaat ovat vuosina 1900—1919 olleet Englanti, Ranska, Belgia ja Hollanti sekä jonkin verran Saksa ja Tanska ynnä melkoisen huomattavassa määrässä myöskin Espanja.

4 §. Ilmotettiin, että Seura oli ottanut osaa Helsingissä 11—15 p:nä joulukuuta vietettyyn maatalousviikkoon, jolloin Seuran puolesta fil. tohtorit LAURI ja YRJÖ ILVESSALO pitivät kaksoisesitelmän: »Pohjois-Euroopan maiden metsävarat, metsien tuotto ja kulutus».

5 §. Luettiin Suomalaisen Kirjallisuuden Seuralta saapunut kirjelmä, jossa kehotettiin Suomen Metsätieteellistä Seuraa valitsemaan »Suomalaisen kirjallisuuden edistämisrahaston» valtuuskunnan luonnontieteelliseen osastoon yksi vakinainen ja yksi varajäsen. Vakinaiseksi jäseneksi valittiin Seuran puheenjohtaja metsäneuvos, fil. tohtori O. J. LAKARI ja varajäseneksi professori OLLI HEIKINHEIMO.

6 §. Luettiin Liettuan täkäläiseltä lähetystöltä saapunut kirjelmä, jossa pyydettiin Seuran julkaisuja Kaunakseen (Kovnoon) perustetulle liettualaiselle yliopistolle. Acta forestalia fennican niteet 1—24 oli jo Seuran puolesta perille toimitettu.

7 §. Luettiin Maatalousministeriön kirjelmä tammikuun 30 p:ltä 1924, jossa ilmotettiin, että Valtioneuvosto oli tammikuun 11 p:nä nähnyt hyväksi peruuttaa m.m. Suomen Metsätieteelliselle Seuralle huhtikuun 11 p:nä 1912 myönnetyn oikeuden maksuttomasti painattaa julkaisunsa Valtioneuvoston kirjapainossa.

8 §. Ilmotettiin, että Seuran kanssa olivat ryhtyneet julkaisuvaihtoon Forestry Commission (Lontoo); Ecole Nationale des Eaux et Forêts (Nancy); Revue des Eaux et Forêts (Pariisi); Société Centrale Forestière de Belgique (Bryssel); Ecological Society of America (New York); Edinburgh University Forestry Society ja Szkola Glowna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (Institut d'Aménagement des forêts de l'Ecole Superieure d'Agriculture à Varsovie).

9 §. Läsnä oli 19 Seuran jäsentä.

Kokous huhtikuun 2 p:nä 1924.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Professori Olli Heikinheimo piti runsain skioptikonkuvin valaistun esitelmän: »Sveitsin alppien metsärajoista». Niitä hänellä oli ollut tilaisuus tutkia viime kesänä. Sveitsin metsäalasta, joka on n. 940 000 ha, on alppialueella yli puolet eli n. 550 000 ha. Alkuaan on kuitenkin alppien metsäisyys ollut paljon suurempi, sillä vähänkin suotuisammissa luontosuhteissa sijaitsevat alueet ja vieläpä pienet maakappaleetkin on otettu pelto- ja nurmiviljelykselle sekä alppien keski- ja ylärinteillä olevat paremmat maat alppilaitumiksi. Viimemainittuja, joista suhteellisen suuri osa sijaitsee nykyisen metsärajan yläpuolella, onkin alpeilla enemmän kuin metsää eli n. 700 000 ha. Myöskin varsinaiset metsänhakkuut ovat johtaneet metsättömien alojen syntymiseen erittäinkin vanhojen kulkureittien ja solien sekä puunjalostuslaitosten lähettyville. Näiden kulttuurista aiheutuvien seikkojen ja niiden välillisten seurausten ohella ovat alppien metsien vähyyteen vaikuttamassa monet luonnolliset syyt. Varsinaisen luonnollisen lumirajan yläpuolella on metsäpuiden menestyminen mahdoton n.s. nunatakeillakin, vaikkakin niillä voi muita kasvilajeja lukuisasti esiintyä. Samaten on suurin osa n.s. alppiinista vyöhykettä luonnostaan metsätöntä, ja monilta alempanakin sijaitsevilta rinteiltä puuttuu metsää orograafisista ja edaafisista syistä. Enemmän taikka vähemmän pysyvää metsättömyyttä aikaansaavat myöskin villipurot, maanvieremät, laviinit ja föhnmyrskyt. — Kaiken tämän perusteella on hyvin käsitettävää, että alppien alasta on metsää kasvavana vain n. 17 % ja että alppien metsät epäsuotuisen ilmaston ja niille jääneen epäedullisen maaperänkin sekä kulttuuriseurausten takia ovat harvoja ja repaleisia ja niiden tuotto ja taloudellinen arvo näiden ja puutavaran kulje-

tusvaikeuksien takia heikko. Epäilemättä onkin alppilaidun monessa tapauksessa taloudellisesti tuottavampi kuin metsä. Mutta yksistään välittömän taloudellisen tuoton pohjalla ei metsän ja laitumen alasuhteita täällä voida järjestää, sillä metsän välillinen merkitys m.m. laviinien, villipurojen ja maanvieremien tuhon ehkäisijänä on monessa tapauksessa ratkaisevin seikka. Mainitsemista ansaitsee myöskin, että kuntien ja muiden yhteisöjen metsien taloudellinen merkitys ei suinkaan ole läheskään sellainen kuin vallitsevien olosuhteiden, esim. metsien laadun ja menekkiolojen, perusteella voisi edellyttää. Näitä metsiä, jotka käsittävät 68 % Sveitsin kaikista metsistä, koskee nim. mitä erilaisimmat ja monastikin niiden järkiperäistä käyttöä ja hoitoa ehkäisevät määräykset.

Ennen kaikkea laiduntamisesta johtuu, etteivät metsärajatkaan ole alpeilla luonnollisia vaan kulttuurin aiheuttamia, sijaiten keskimäärin ehkä n. 200 m alempana kuin mihin ne luonnollisina voisivat nousta. Myöskin puulajisuhteet ovat niillä verrattain useasti toiset kuin pelkkien luontosuhteiden perusteella. Kaikki nämä seikat vaikeuttavat hyvin suuresti alppien metsärajojen tutkimista ja niiden vertailemista toisiinsa alppien eri osilla. Varmempi perusta voitaisiin tälle tutkimukselle ehkä saada, jos vertailut tehtäisiin saman puulajin generatiivisilla rajoilla eli rajoilla, joissa määrätty puulaji kykenee vielä muodostamaan tuleentunutta siementä. Mahdollisesti olisi erittely saatava niinkin pitkälle kuin saman puulajin eri muotoihin, koskapa esitelmöitsijä on Sveitsissäkin voinut todeta esim. kuusen ja männyn eri muodoilla olevan toisistaan eriäviä ominaisuuksia, esim. käpyjen suuruudessa. Tällaisten bioloogisesti ja taloudellisestikin samanarvoisten rajojen selvittelemiseen voisi olla sitäkin enemmän syytä, kun niiden tutkiminen on meillä antanut varsin käsitettävän selityksen m.m. metsärajojen sellaiseen esiintymiseen, että ne esim. suotuisemmissa lämpöoloissa sijaitsevat alempana kuin kylmemmissä.

3 §. Insinööri tri P. Kokkonen piti skioptikonkuvin valaistun esitelmän: »Poikittaisista maansiirtymistä viemäreissä». Poikittaiset maansiirtymät viemäreissä ovat tukkeutumisilmiöitä, joissa maa-aines on kotoisin samalta kohdalta. Maan liikkeen mukaan, joka ilmiöissä tapahtuu, eroitetaan *murtumisia, repeytymiä, kohoutumia ja pullistumia.* Murtumisia, joissa maan liike on pitkäaikainen ja hidas, tavataan hiekka- ja hietamailla sekä soilla, joissa turve on hyvin lahonnutta sara- ja korpiturvetta, siis mailla, joiden koossapysyväisyys on hyvin heikko. Murtumiset aiheuttavat viemärin mataloitumista, joista seuraa suurilla aloilla kuivatuksen pieneneminen. — Repeytymät, joista voidaan eroittaa maan liikkeen mukaan vieremiä, luisumia ja täytesiirtymiä, esiintyvät melkein poikkeuksetta hienorakeisilla mailla. Kuitenkin vieremiä tavataan pääasiallisesti hiekansekaisilla mailla ja taas luisumat savi- ja liejumailla sekä täytesiirtymiä vetelillä liejumailla. Repeämät ovat yleensä

savi- ja liejumailla laajemmat kuin hiekansekaisilla mailla. Viemärin syvyys vaikuttaa repeytymiin siten, että syvissä viemäreissä maansiirtymiset ovat suuremmat kuin matalissa. Repeytymät johtuvat maan paineen suurenemisesta, maan vastuksen pienenemisestä ja maan luontaisesta kosteudesta. Maan paineen suureneminen aiheutuu viemärin syventämisestä ja luiskien jyrkentämisestä, ojamaiden asettamisesta liian likelle luiskaa, maan kosteuden lisäyksestä ja veden äkillisestä alentamisesta viemärissä. Maan vastuksen pieneneminen taas aiheutuu nurmen poistamisesta luiskalta ja vesikasvien juurien poistamisesta pohjasta, sateitten vaikutuksesta, työn aikaisesta padotuksesta, kuivumisen aiheuttamasta maan halkeilemisesta, pohjaveden vaikutuksesta sekä lumesta ja roudasta sulaneesta vedestä. — Kohoutumilla ymmärretään viemärin tukkeutumistapaa, jossa viemäri suon vetisyyden vuoksi pienenee, kutistuu ja näyttää ikäänkuin kohoavan ylöspäin. Kohoutumat esiintyvät etupäässä hyvin vetevillä suomailla, nevoilla ja joskus savimailla. Lahoamattomilla suomailla näyttää viemäri turpeen suuren painumisen vuoksi kohoavan ylöspäin verrattuna ulompana olevaan maanpintaan, aiheuttaen siten kuivatuksen pienenemisen. — Pullistumat ilmenevät viemärin luiskilla sisääntyöntyminä, jolloin osa luiskaa pullistuu viemäriin. Pullistumat saattavat olla joko toispuolisia tai molempipuolisia yleisiä taikka molempipuolisia paikallisia. Ensinmainituissa kohdistuu pullistuminen koko luiskaan. Toisessa ryhmässä kohdistuu pullistuminen molemmille luiskille ja viimeksi mainitussa kohdistuu pullistuminen etupäässä luiskien alaosaan, jossa tällöin on hyvin lahonnutta sara- tai korpiturvetta.

Murtumat esiintyvät yleensä vasta toisena ja sitä seuraavina vuosina kaivun jälkeen. Sen sijaan repeytymät ja kohoutumat sekä osittain pullistumat esiintyvät samana kesänä, jolloin kaivu toimitetaan, tai jos kaivu toimitetaan talvella, esiintyvät mainitut maan siirtymiset seuraavana kesänä. Joissakin tapauksissa tavataan kohoutumia ja pullistumia myöhemminkin.

4 §. Luettiin metsänhoitaja, fil. maisteri Erkki Laitakarin apuraha-anomus männyn juuristoa koskevaa tutkimustyötä varten. Asia jäi Seuran hallituksen edelleen käsiteltäväksi.

5 §. Ilmotettiin, että Seuran kanssa olivat julkaisuvaihtoon ryhtyneet Forest Research Institute & College (Dehra Dun, Intia); University of Adelaide; Department of Forestry (Austraalia) ja Polskie Torvarzystwo Botaniczne (Varsova). — Vielä luettiin »Revue des Eaux et Forêts» lehden toimitukselta saapunut kirjelmä, jossa kiitettiin valokuvista, jotka Seura oli pyynnöstä lähettänyt mainitulle toimitukselle.

6 §. Läsnä oli 18 Seuran jäsentä.

Ylimääräinen kokous huhtikuun 23 p:nä 1924.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Seuran *kunniajäseniksi* ehdotettiin seuraavat henkilöt: salaneuvos, prof. W. Köppen Hampurista; amiraali A. Lindman Tukholmasta; prof. A. Schwappach Eberswaldesta; prof. C. D. Howe Kanadasta; ja *kirjeenvaihtajajäseniksi*: ylimetsänhoitaja A. H. Holmgren Ruotsista; Metsätiet. koelaitoksen johtaja Erling Eide Norjasta; skogsinspektör Thw. Kiaer Norjasta; forstkandidat Carl Mar. Møller Tanskasta; prof. L. Diels, tohtori H. Paul, Geh. Regierungsrat E. Hermann, metsäneuvos, tohtori V. Dieterich; ministeriöneuvos, tohtori Th. Künkele Saksasta; professorit W. Graf zu Leiningen-Westerburg ja R. Scharfetter Itävallasta; tohtori-insinööri Franz Heske Tshekkoslovakiasta; prof. W. Wangerin Danzigista; prof. Fraser Story Englannista; tohtori G. Negri Italiasta; metsänhoitaja, johtaja W. N. Sparhawk Yhdysvalloista; tohtori, johtaja Raphael Zon Yhdysvalloista ja tohtori L. Cockayne Uudesta Seelannista.

3 §. Uusiksi jäseniksi ehdotettiin maisteri K. J. Walle ja metsätalouden tarkastaja V. Lihtonen.

Vuosikokous huhtikuun 29 p:nä 1924.

1 §. Professori Yrjö Ilvessalo piti esitelmän: »Suomen metsävaroista».[1]

2 §. Professori Olli Heikinheimo piti esitelmän: »Suomen metsien nykyisestä metsänhoidollisesta tilasta».[1]

3 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

4 §. Sihteeri luki Seuran vuosikertomuksen[2] toimintavuodelta 1923—1924 sekä lyhyen kertomuksen Seuran toiminnasta kuluneena 5-vuotiskautena 1919—1924 näin kuuluvina:

Suomen Metsätietellisen Seuran vuosikertomus toimintavuodelta 1923—1924.

Seuran *toimihenkilöinä* ovat toimintavuotena 1923—1924 olleet:
puheenjohtajana metsäneuvos, fil. tohtori O. J. Lakari,
varapuheenjohtajana fil. tohtori V. T. Aaltonen,
sihteerinä prof. Yrjö Ilvessalo,
rahastonhoitajana fil. maisteri, metsänhoitaja Erik Lönnroth,

[1] Painettuna Metsätieteellisen koelaitoksen julkaisujen niteessä 9.
[2] Vuosikertomus käsittää vuosikokouksen v. 1923, mutta ei sitä kokousta, jossa kertomus esitetään.

arkistonhoitajana fil. tohtori Lauri Ilvessalo,
tilintarkastajina johtaja T. V. Paavonen ja fil. tohtori Eino Saari.

Kokouksia on vuoden kuluessa ollut 5, joissa on pidetty seuraavat *esitelmät*:

Yrjö Ilvessalo, Metsien tilasta Sahalahden ja Kuhmalahden pitäjissä;
Emil Vesterinen, Viron metsistä;
Eino Saari, Sahapuun ja sahatavaran hinnat Suomessa maailman sodan aikana ja sen jälkeen;
Erkki Laitakari, Ruotsin viimeaikaisesta metsälainsäädännöstä;
K. T. Jutila, Kotitarvepuun kulutuksesta Perä-Pohjolassa ja Lapissa;
Ilmari Hildén, Kotka puutavaran vientikaupunkina 20:nnella vuosisadalla;
Olli Heikinheimo, Sveitsin alppien metsärajoista;
P. Kokkonen, Poikittaisista maansiirtymistä viemäreissä.

Sitäpaitsi Seura otti osaa Helsingissä joulukuulla vietettyyn maatalousviikkoon, jolloin Seuran puolesta pidettiin kaksoisesitelmä: Lauri ja Yrjö Ilvessalo, Pohjois-Euroopan maiden metsävarat, metsien tuotto ja kulutus.

Valittuansa edellisenä toimintavuotena ensimmäiset kunnia- ja ulkomaiset kirjeenvaihtajajäsenensä, on Seura päättyneen toimintavuoden aikana valinnut näiden lisäksi seuraavat toiminta-alaansa lähellä olevat, ansioituneet henkilöt: *kunniajäseniksi:* salaneuvos, prof. Albrecht Penck Berlinistä; maaherra Nils Ringstrand ja prof. Gunnar Andersson Tukholmasta; *kirjeenvaihtajajäseniksi*: professorit Gunnar Schotte, Henrik Hesselman ja Tor Jonson, tohtorit Nils Sylvén ja John Frödin sekä isännöitsijä, metsänhoitaja Wilhelm Ekman Ruotsista.

Uudeksi *kotimaiseksi jäseneksi* valittiin metsänhoitaja, fil. maisteri V. Pöntynen.

Seura on kuoleman kautta menettänyt kunniajäsenensä prof. Arnold Englerin ja prof. B. E. Fernowin.

Kuluneen toimintavuoden aikana on Seuran *julkaisutoiminta* jatkunut hyvin vilkkaana. Painosta ovat valmistuneet Acta forestalia fennican niteet 23, 25 ja 26.

Paitsi näitä niteitä ovat toimintavuoden aikana painosta valmistuneet niteiden 27 ja 28 kirjotukset, ollen niteet enää muutamia vieraskielisiä referaatteja vailla.

Uusia tutkimuksia metsätalouden eri aloilta on valmistumassa ja myöskin Seuran pöytäkirjat ovat v:sta 1920 lähtien vain varojen puutteen takia painattamatta.

Seuran julkaisuvaihto ulkomaalaisten tieteellisten seurojen ja laitosten sekä Seuran kunnia- ja kirjeenvaihtajajäsenten kanssa on vuoden kuluessa yhä laajentunut. Silmin nähtävänä todisteena julkaisuvaihdon hyödyllisyydestä ja

merkityksestä ovat Seuralle saapuvat runsaat ja arvokkaat julkaisut monilta eri tahoilta sekä ulkomaalaisissa julkaisuissa esiintyvistä referaateista päättäen tutkimustemme enenevä tunnetuksi tuleminen maan rajojen ulkopuolella.

Toimintavuoden kuluessa saatettiin loppuun Tapio-yhdistykseltä Seuralle siirtynyt tohtori VERNER CAJANUS-vainajan alkuun panema Sahalahden ja Kuhmalahden pitäjien metsien arvioimistyö, jota varten Seura sai apurahan kauppaneuvos O. A. Malmin lahjotusvaroista. Tutkimuksesta syntynyt julkaisu, joka saatiin maksutta painattaa Valtioneuvoston kirjapainossa, sisältyy, kuten edellä on ilmennyt, Acta forestalia fennican 26:een.

Apurahoina tutkimustöistä aiheutuviin suoranaisiin kustannuksiin on Seura toimintavuoden aikana jakanut metsänhoitaja, fil. maisteri ERKKI LAITAKARILLE 3 000 mk männyn juuristoa ja metsänhoitaja M. HERTZille 500 mk lehmuksen uudistumista koskevia tutkimuksia varten sekä fil. tohtori A. L. BACKMANille 2 000 mk Pohjanmaalla toimitettavia kasvipaleontologisia tutkimuksia varten.

Erittäin runsaasta valmistuneiden tutkimusten painatuksesta johtuen Seuran rahavarojen tila on toimintavuotena käynyt hyvin huolestuttavaksi (huolimatta siitä, että valtioapu viime vuoden alusta kohosi 75 000 markkaan). Kun Seuran piiriin kuuluvat tutkimusten tekijät miltei poikkeuksetta varsinaisen toimensa ohessa ovat runsaasti aikaa ja vaivoja jopa varojakin kysyvät tutkimuksensa suorittaneet, on Seura pitänut kohtuullisena mahdollisuuksien mukaan avustaa tutkimustulosten viipymätöntä painattamista, jotta niistä käytännölle ja jatkuville tutkimuksille aiheutuva hyöty olisi heti saatavissa. Tämän on Seura tehnyt varojen niukkuudesta huolimatta, mutta harkiten ja toivoen, että raha-asiat vähitellen korjaantuisivat. Ellei korjausta kuitenkaan pikaisesti tule, on Seuran painatustöitä joksikin aikaa pakosta supistettava, sillä viime vuodelta jäi Seuralle kirjapainovelkaa yli 50 000 mk, jonka vähentäminen on ensi tilassa tehtävä, niin että seuraavia toimintavuosia ei lisääntyvä velkataakka pääse liiaksi painostamaan. Tyydytyksellä on merkittävä, että Eduskunnan pankkivaltuusmiehet ovat jälleen Längmanin lahjoitusrahaston korkovaroja jaettaessa myöntäneet Seuralle 3 000 mk avustuksen, mikä säännöllisesti mainittuja korkovaroja jaettaessa uusiintuneena on omiansa osottamaan, että Seuran toimintaan suhtaudutaan luottamuksella Seuran piirien ulkopuolellakin.

Sen johdosta että Seuran nykyinen valtioapu, kuten syntynyt velkakin osottaa, ei ole osottautunut lähimainkaan riittäväksi Seuran piirissä suoritetun vilkkaan tutkimustoiminnan tulosten painattamiseen ja kun lisäksi Valtioneuvosto on tammik. 11 p:nä nähnyt hyväksi peruuttaa m.m. Suomen Metsätieteelliselle Seuralle huhtik. 11 p:nä 1912 myönnetyn oikeuden maksuttomasti painattaa tärkeimpiä julkaisujansa Valtioneuvoston kirjapainossa, mikä oikeus on Seuralle yksityispainojen nykyisten hintojen mukaan merkinnyt keskimäärin 25 000

mk vuodessa, on Seuran hallitus kääntynyt Valtioneuvoston puoleen anomuksella, että valtioapu ensi vuoden alusta korotettaisiin (120 000 markkaan).

Kertomus Suomen Metsätieteellisen Seuran toiminnasta 5-vuotiskautena 1919—1924.

Seuran täyttäessä ensimmäiset 10 vuottansa v. 1919 esitti Seuran silloinen sihteeri fil. tohtori O. J. Lakari selväpiirteisen ja ansiokkaan 10-vuotiskertomuksen, jota olivat omiansa vielä eri puoilta mitä onnistuneimmin täydentämään prof. A. K. Cajanderin samalla kerralla esittämä arvokas ja suurisuuntainen katsaus metsätieteelliseen tutkimustoimintaan ja sen kehittymismahdollisuuksiin Suomessa, sekä fil. tohtori Alvar Palmgrenin kaunis puhe Seuran henkiselle johtajalle ylijohtaja, prof. A. K. Cajanderille. Nämä kaikki yhdessä ovat niin täydellisesti valaisseet Seuran elämän ensimmäisiä 10 vuotta, että on tarpeetonta niihin tässä yhteydessä palata, varsinkin kun ne ovat kaikkien Seuran jäsenten luettavissa Acta forestalia fennican 14:ään sisältyvissä O. J. Lakarin toimittamissa Seuran pöytäkirjoissa ss. 53—70. Sen sijaan sallittaneen tässä tehdä suppea yhteenveto Seuran toiminnasta siltä ajalta, jona se on kasvanut 10-vuotiaasta 15-vuotiseksi, s.o. viisivuotiskaudelta 1919—1924.

Seuran *toimihenkilöinä* ovat mainitun ajan kuluessa olleet:
puheenjohtajana: J. O. Peurakoski, A. K. Cajander, Olli Heikinheimo, Uunio Saalas ja O. J. Lakari,
sihteerinä: O. J. Lakari ja Yrjö Ilvessalo,
rahastonhoitajana: Erik Lönnroth,
arkistonhoitajana: Lauri Ilvessalo,
tilintarkastajina: T. V. Paavonen, V. T. Aaltonen ja Eino Saari.

Kokouksia on ollut 35 ja sitäpaitsi maatalousviikkojen ja tutkijainkokouksen yhteydessä 6. Näissä on pidetty kaikkiaan 69 *esitelmää* käsitellen muutamissa pääryhmissä luetellen seuraavanlaisia kysymyksiä: kotimaista metsätieteellistä tutkimusta ja sen kehittämistä (2), metsien uudistumista (1), kotimaisia ja ulkolaisia puulajeja ynnä puulajien eri muotoja (4), perinnöllisyyskysymystä (1), Pohjois-Suomen kuusimetsien esiintymistä ja hoitoa (3), metsärajoja ja metsiä kohdanneita vahinkoja (3) ynnä muita metsänhoidon eri aloja (5), metsien tilaa ja niiden kuvauksia (2), metsätyyppejä, niiden kuvauksia, selvittelyjä, merkitystä ja käyttöä (9), puhtaammin kasvimaantiedettä (3), soita ja suotyyppejä ynnä ojitusta (6), metsämaaperäopin eri aloja (3), metsänarvioimisen eri puolilta (6), valtion ynnä pappisvirkatalojen metsiä (5), useanlaisia metsäpoliittisia kysymyksiä, kuten valtion metsätaloutta, valtionmaiden asuttamista, puutavaran hintoja, metsälainsäädäntöä, yhteismetsiä, yksityismetsätaloutta, maail-

mansodan vaikutuksia Euroopan metsiin y.m. (yht. 12), puun kulutusta (2) ja Viron metsiä (2).

Uusia *jäseniä* on Seuraan tänä aikana liittynyt, kunniajäsenet ja ulkomaalaiset kirjeenvaihtajajäsenet mukaan lukien, 71.

Painosta ovat valmistuneet Acta forestalia fennican *niteet* 10—26; miltei valmiina ovat 27 ja 28. Niteet sisältävät 28 eri tekijältä yhteensä 78 tutkimusta ja kirjotelmaa, useimmat vieraskielisine referaatteineen.

Jonkinlaisen katsauksen saamiseksi ilmestyneiden niteiden sisällöstä mainittakoon lyhyesti, että tutkimukset käsittelevät:

Suomen metsätaloudellis-maantieteellista asemaa, Suomen metsiä ja metsätaloutta yleisesti, sellaisia metsänhoidollisia kysymyksiä kuin Pohjois-Suomen kuusimetsiä ja niiden hoitoa, pohjoisimman Suomen mäntymetsien syntyä ja kehitystä ynnä männyn rakennetta, puiden juuristoa ja sen vaatimuksia, lehdeksien tekoa, ulkolaisten puulajien viljelemismahdollisuuksia Suomessa, kaarnakuoriaisia ynnä niiden metsille aiheuttamia vahinkoja; erityisesti soihin nähden soiden luokittelua suotyyppien perusteella, Keski-Pohjanmaan soita, suojänteiden syntyä, soiden kantokerroksia, suotyypin ja suon pintaturpeen välistä suhdetta, ojitettujen soiden metsänkasvua, ojaviemärien kunnossapitoa ja yleisesti Suomen soita ja niiden metsittämistä; ilmaston, maaperän ja kasvillisuuden keskinäisiä riippuvaisuuksia, lajien syntyä, kasvien vaellusteitä Suomeen, kasvillisuuden rakennetta, lajilukua ja alasuhteita, viljelyksen levenemistä eri metsätyyppien mailla, J. P. Norrlinia ja hänen tärkeimmät teoksensa, kasvitopografista tutkimustyötä Suomessa: erityisesti maaperään kohdistuvia: ortsteinikysymystä, kasvien tilajärjestyksen perusteita, metsätyypin ja maaperän välistä suhdetta ynnä metsikön kasvun riippuvaisuutta maaperän kalkki-, typpi- y.m. pitoisuudesta; tärkeä metsämaitten luokittelukysymys on saanut osakseen runsasta huomiota, metsätyyppejä on useissa tutkimuksissa kuvattu, niiden rakennetta ja ominaisuuksia ynnä taksatoorista merkitystä selvitetty; metsänarvioimisen alalla on Suomen eteläpuoliskon metsille laadittu kasvu- ja tuottotaulut sekä ohjelma sellaisten laatimiseksi myöskin Pohjois-Suomen metsille, männyn muoto, sääsuhteiden vaikutus puiden kasvuun ja linja-arvioiminen sekä sen virhelaskelmat ynnä metsien nykyinen tila ovat olleet tutkimuksen alaisina; etup. metsäpolitiikan ja tilastotieteen alaan liittyvinä on tutkittu valtion metsätaloutta, verollepano- ja jakotoimituksia n.s. knihtikontrahtipitäjissä, Itä-Suomen lahjoitusmailla noudatettua metsäpolitiikkaa, yksityisten ja yhtiöiden maanomistusta, metsien tuoton ja kulutuksen suhdetta, pohjoisimman Suomen talous- ja asutusoloja, kr. metsätorppien taloutta, metsätalouden tarjoamaa ansiotyötä, kuloja sekä sahapuiden kantohintaa ja menekkiä valtion metsissä y.m.

Kuluneen viisivuotiskauden aikana on pantu alkuun Seuran julkaisujen

vaihto kotimaisten lisäksi useiden ulkomaalaisten tieteellisten seurojen, yhdistysten ja laitosten kanssa ja on se jo nyt ehtinyt nopeasti kehittyä, niin että vaihto käsittää viisivuotiskauden päättyessä 208 eri seuraa ja laitosta. Seuran vaihtoehdotuksiin on miltei poikkeuksetta suostuttu ja viime aikoina ovat useat ulkomaalaiset seurat ja laitokset vuorostaan ehdottaneet julkaisuvaihtoa Seuran kanssa. Tuloksena julkaisuvaihdosta on ollut paitsi suomalaisten tutkimusten tunnetuksi tuloa ulkomailla, että Seuralle on jo nyt kerääntynyt arvokas kirjasto, joka käsittää suuren määrän julkaisuja usealta eri alalta, monta sarjaa aivan täydellisenäkin.

M.m. ottamalla osaa Helsingissä järjestettyihin maatalousviikkoihin ja myöskin ensimmäiseen määräaikaiseen tutkijainkokoukseen on Seura kuluneena viisivuotiskautena ollut läheisesssäkin kosketuksessa suuremman yleisön kanssa varsinaisen piirinsä ulkopuolella. Näissä tilaisuuksissa on Seuran puolesta pidetty useita esitelmiä.

Seuran valtioapu oli viime vuoteen saakka 14 000 mk ja sen jälkeen 75 000 mk vuodessa. Kun valtioapu Seuran vilkkaan painatustoiminnan takia on ollut riittämätön painatusmenojakaan peittämään, on Seuralle ollut erittäin suuriarvoista, että se on saanut arvokasta avustusta muualtakin taholta. Eduskunnan pankkivaltuusmiehet ovat Längmanin varoista myöntäneet Seuralle kaksi avustusta, yhteensä 6 500 mk, kuluneena viisivuotiskautena. Kajaanin Puutavara-Osakeyhtiöltä Seura on saanut lahjotuksina vastaanottaa 30 000 mk, Kansallis-Osake-Pankilta 25 000 mk, Pohjoismaiden Yhdyspankilta 10 000 mk, A.B. W. Gutzeit & Co:lta 10 000 mk ja Kymmene A.B:lta 5 000 mk sekä kauppaneuvos O. A. Malmin lahjoitusvaroista 20 000 mk Sahalahden ja Kuhmalahden pitäjien metsiä koskevaa tutkimusta varten ja Alfred Kordelinin säätiön varoista 8 000 mk prof. J. P. Norrlin-vainajan tärkeimpien teosten saksantamista varten.

Apurahoina tutkimustöistä johtuviin suoranaisiin kustannuksiin on Seura viimeisten viiden vuoden aikana varojen vähyyden vuoksi voinut jakaa kaiken kaikkiaan ainoastaan 16 000 mk.

Ehtiessään kolmannen viisivuotiskautensa loppuun ja tarkastellessaan nuoren elämänsä aikana tarkotusperiensä hyväksi, Suomen metsätalouden ja metsätieteen kehittämiseksi, suorittamaansa työtä, on Suomen Metsätieteellinen Seura epäilemättä oikeutettu tuntemaan sisäistä tyydytystä. Seuran piirissä on tähän saakka suoritettu ratkaisevasti suurin osa meidän maamme metsätieteellistä tutkimustyötä, työtä joka myöskin omaperäisyytensä ja nuoruutensa vuoksi on saavuttanut arvonantoa sekä kotimaassa että monella taholla maan rajojen ulkopuolellakin. Seura alottaa toisen vuosikymmenensä jälkimmäisen puoliskon yhä edelleen kiinteän työn merkeissä ja tietoisena päämäärästään, Suomen metsien parhaasta.

5 §. Esitettiin seuraavat rahastonhoitajan laatimat yhdistelmät Seuran rahavarojen ja Seuran valvonnassa olevan Sankarirahaston tileistä v:lta 1923 sekä tilintarkastajien lausunnot kummankin rahaston hoidosta ja tilityksestä.

Suomen Metsätieteellisen Seuran tilinpäätös v. 1923.

Tuloja:

Yleistili	11 807: 50	
O. A. Malmin rahasto	5 197: 94	
Valtion apuraha	75 000: —	
Kajaanin Puutavara O/Y. lahj.	10 000: —	102 005: 44
	Yhteensä:	102 005: 44

Menoja:

Julkaisujen painattaminen	80 383: —	
Julkaisujen vaihto	6 800: —	
Tilastotöihin	5 197: 94	
Stipendejä	8 000: —	
Sekalaisia menoja	1 624: 50	102 005: 44
	Yhteensä:	102 005: 44

Sankarirahaston tilit v. 1923.

Tuloja:

Säästö vuodelta 1922	18 382: 16	
Korkoja vuonna 1923	1 218: 57	19 600: 73
	Yhteensä:	19 600: 73

Menoja:

Kahden muistokuvan hankinta	75: —	
Säästö vuodelle 1924	19 525: 73	19 600: 73
	Yhteensä:	19 600: 73

6 §. Tilintarkastajien ehdotuksesta myönnettiin rahastonhoitajalle vastuuvapaus v:lta 1923.

7 §. Arkistonhoitaja luki seuraavan kertomuksen:

Kertomus Suomen Metsätieteellisen Seuran arkiston hoidosta toimintavuotena 1923—1924.

Seura on lähettänyt julkaisujansa 51 kotimaiselle ja 178 ulkomaalaiselle seuralle, laitokselle, aikakauskirjalle y.m.s., joista kertomusvuoden aikana lisää tulleita on 38, kaikki ulkomaalaisia. Maiden luku, joihin julkaisuja on lähetetty on, Suomea lukuunottamatta, 25, joista Euroopassa 17 ja muissa maanosissa 8. Lisäksi Seura on lähettänyt julkaisunsa kunnia- ja kirjeenvaihtajajäsenillensä.

Vastineeksi Seura on saanut erilaatuisia julkaisuja kotimaasta 18 nidettä ja ulkomailta 86 nidettä ynnä joukon vähäisempiä broshyreja, ylipainoksia y.m.

Arkistosta on kertomusvuoden aikana ollut lainassa 40 nidettä koti- ja ulkomaalaisia aikakaus- y.m. julkaisuja.

8 §. Seuran uusiksi *kunniajäseniksi* valittiin seuraavat henkilöt: salaneuvos prof. W. Köppen Hampurista, amiraali A. Lindman Tukholmasta, prof. A. Schwappach Eberswaldesta ja prof. C. D. Howe Kanadasta.

Kirjeenvaihtajajäseniksi valittiin ylimetsänhoitaja A. H. Holmgren Ruotsista; Metsätiet. koelaitoksen johtaja Erling Eide ja skogsinspektör Thw. Kiaer Norjasta; forstkandidat Carl Mar. Møller Tanskasta; prof. L. Diels, tohtori H. Paul, Geh. Regierungsrat E. Herrmann, metsäneuvos, tohtori V. Dieterich ja ministeriöneuvos, tohtori Th. Künkele Saksasta; prof. W. Graf zu Leiningen-Westerburg ja prof. R. Scharfetter Itävallasta; tohtori-insinööri Franz Heske Tshekkoslovakiasta; prof. W. Wangerin Danzigista; prof. Fraser Story Englannista; tohtori G. Negri Italiasta; metsähoitaja, johtaja W. N. Sparhawk Yhdysvalloista; tohtori, johtaja Raphael Zon Yhdysvalloista ja tohtori L. Cockayne Uudesta Seelannista.

9 §. Uusiksi jäseniksi valittiin metsäntaloudentarkastaja V. Lihtonen ja maisteri K. J. Walle.

10 §. Ilmotettiin, että metsänhoitaja, fil. maisteri Erkki Laitakarille oli myönnetty Seuran varoista 2 000 markan suuruinen apuraha männyn juuristoa koskevan tutkimustyön valmistamista varten.

11 §. Seuraavaksi toimintavuodeksi valittiin Seuran puheenjohtajaksi fil. tohtori V. T. Aaltonen ja varapuheenjohtajaksi fil. tohtori Lauri Ilvessalo.

12 §. Läsnä oli 34 Seuran jäsentä.

Toimintavuosi 1924—1925.

Kokous marraskuun 14 p:nä 1924.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Tohtori Lauri Ilvessalo piti esitelmän: »Puolan metsistä ja metsätaloudesta». Puola on maailmansodan tuloksena Eurooppaan syntyneistä uusista valtioista metsätaloudelliselta kannalta mielenkiintoisimpia. Sillä on Euroopan valtioiden joukossa kuudenneksi laajimmat metsät — metsäala arvioidaan lähes 9 milj. hehtaariksi — ja sen metsäntuotteiden vienti on neljänneksi suurin. Valtakunnan suureen asukaslukuun verrattuna metsävarat eivät kuitenkaan ole varsin runsaat, sillä kutakin asukasta kohden tulee vain keskim. 0.33 hehtaarin metsäala (varsinaista, todella metsää tuottavaa maata oikeastaan vain 0.28 ha), kun sitävastoin esim. Suomessa vastaava luku on 7.4,

Ruotsissa 4.1 ja Norjassa 2.6. Kotimaisen puuntarpeen suuruutta vastaavan määrän metsät kyllä pystyvät tuottamaan, mutta nykyinen melkoiseen määrään nouseva metsäntuotteiden vienti, joka näyttää yhä kasvavan, ilmeisesti tapahtuu suurimmaksi osaksi metsäin liikahakkauksen kustannuksella. Kun lisäksi otetaan huomioon, että valtakunnan kotoinen puuntarve tulevaisuudessa lisääntyy sekä luonnollisen väestönlisäyksen että kulttuuritason kohoamisen vaikutuksesta, niin täytynee Puolan esiintyminen Euroopan metsäntuotteiden markkinoilla — ainakin huomattavampana tekijänä — katsoa ohimeneväksi ilmiöksi, joskin se saattaa kestää useita vuosia.

Puolan metsäalasta omistaa valtio lähes kolmanneksen, kunnat ja kirkko y.m. parisen prosenttia ja yksityiset kaksi kolmannesta. Valtion metsätalous on kuluvana syksynä järjestetty yksityisen liikeyrityksen tapaan toimivaksi liikelaitokseksi, jonka virkailijat otetaan toimiinsa yksityisoikeudellisluontoisilla sopimuksilla. Sekä valtion että kuntain ja yksityisten metsätalous on kehittyneintä entisessä Saksan Puolassa, kehittymättömintä se on itäisissä metsäisissä maaherrakunnissa. Metsät samoinkuin niihin perustuva teollisuuskin kärsi sodan aikana melkoisia vaurioita, mutta toisaalta valtausjoukot perustivat useita teollisuuslaitoksia, jotka Puolan vapauduttua joutuivat valtion omaisuudeksi. Nykyään nämä laitokset miltei kaikki ovat vuokratut yksityisille liikemiehille tai yhtiöille, kuten yleensä valtion omistamat kaivoksetkin y.m. Valtion metsistä on myönnetty suuri konsessio — 25 milj. kuutiojalkaa vuodessa 10 vuoden aikana — eräälle englantilaiselle yhtiölle. Puolaan tekemällään matkalla oli esitelmänpitäjä saanut sen vaikutelman, että sikäläinen puunjalostusteollisuus on elpymässä, vaikkakin valuuttaparannus ja maailmanmarkkinoilla vallitsevat huonot konjunktuurit tuottavat isoja vaikeuksia; samoin metsätaloudenkin alalla pyritään tarmokkaasti eteenpäin, niinpä metsäopetusta annetaan yhdessä yliopistossa ja kahdessa korkeakoulussa, kolmessa metsätaloudellisessa keskikoulussa ja kolmessa alemmassa metsäkoulussa. Metsätieteellinen tutkimustoimintakin on pantu alulle, joskaan erikoista koelaitosta ei varain puutteessa ole voitu perustaa.

3 §. Metsänhoitaja, fil. maisteri M. Lappi-Seppälä piti esitelmän: »Metsien kasvun ja hakkuun välisestä suhteesta Turun-Porin läänissä». Luotuaan aluksi katsauksen aikaisempiin laskelmiin Suomen metsäbilanssista esitelmöitsijä huomautti, että samalla kuin tätä laskelmaa varten toinen puoli, metsien vuotuinen kasvu, nyt on saatu varmasti määrätyksi valtakunnan metsien arvioimisen perusteella, on toisen puolen, vuotuisen hakkausmäärän arviointi yhä entisellä epävarmalla pohjalla. Maamme metsien kasvun ja hakkauksen välisestä suhteesta ei näin ollen täysin luotettaviin tulok-

siin päästä ennenkuin myöskin vuotuisesta hakkausmäärästä, puunkulutuksesta tarkat, koko maan käsittävät tutkimukset toimitetaan.

Turun-Porin läänissä oli kuitenkin nyt jo tarjoutunut tilaisuus tällaisen laskelman tekemiseen luotettavalla pohjalla. Tässä läänissä on verraten vaikeasti arvioitava maalaisväestön kotitarvekulutus jo aikaisemmin tutkimuksilla selvitelty ja nyttemmin on myyntihakkaustenkin määrän selville saaminen ollut mahdollista niiden ilmoitusten perusteella, jotka metsänomistajat ovat metsäasetuksen mukaan velvolliset tekemään lääninmetsälautakunnalle. Tutkittuaan metsänomistajien hakkuuilmotusten luotettavuutta ja tarkistettuaan tämän aineiston erikoistutkimuksilla esitelmöitsijä oli laskelmassaan saanut seuraavat päätulokset.

Turun-Porin läänin metsien vuotuinen hakkausmäärä on v. 1920—22 ollut keskimäärin 3.3 milj. kiint. kuutiometriä (kuoretta). Valtakunnan metsien arvioimisen mukaan on metsien vuotuinen kasvu läänissä 3.4 milj. kiint. kuutiometriä. Kun hakkausmäärän lisäksi otetaan huomioon monin paikoin korjaamattomana metsään lahoamaan jäävä puumäärä, on lopputuloksena, että *läänin metsien vuotuinen kasvu ja kulutus ovat kutakuinkin yhtä suuret.*

Turun-Porin läänissäkin saattaa kuitenkin esiintyä melkoista paikallista liikahakkausta, ja hakkausten laadussa saattaa usein olla paljon muistuttamista. — Vaikkakin hakkaus läänissä käsittää metsien koko vuotuisen kasvun, kuluu siitä n. 90 % läänin asukkaiden oman puuntarpeen tyydyttämiseen. Näin ollen on vientiä harjoittavan puunjalostusteollisuuden läänissä hankittava raaka-aineensa pääasiallisesti naapurilääneistä.

Metsämaiden tuottokyky on Turun-Porin läänissä kuitenkin nykyistä tuottoa melkoista suurempi. Saattamalla läänin metsät järkiperäisen hoidon kautta parempaan tilaan, voisi niiden vuotuinen kasvu kohota 5.3 milj. kuutiometriin eli runsaasti puolella nykyisestään, joten Turun-Porin läänissä on vielä metsätaloudella suuria kehittymisen mahdollisuuksia.

4 §. Esitettiin viime vuosikokouksessa Seuran kunnia- ja kirjeenvaihtajajäseniksi valituilta henkilöiltä saapuneet vastauskirjelmät.

5 §. Ilmotettiin, että Seuran kanssa olivat ryhtyneet julkaisujen vaihtoon R. Accademia d'Agricoltura di Torino (Italia); Bureau of Forestry (Filippinit) ja Akadeemiline Metsa Selts (Viro). — Julkaisuvaihtoon ryhtymistä Seuran kanssa ovat esittäneet Naturforschende Gesellschaft (Danzig), Aikakauskirja »Loodus» (Viro) ja Pracownia Gleboznawcza Uniwersytetu Poznanskiego (Puola).

Kokous joulukuun 12 p:nä 1924.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. V.t. professori V. T. Aaltonen piti esitelmän: »Metsämaan happamuusasteesta». Kuten jo kauan on ollut tunnettua, ovat happamat

maat yleensä vähemmän soveliaita viljelyskasveille. Mitä metsäkasveihin tässä suhteessa tulee, ovat monet viimeaikaiset tutkimukset osoittaneet, että niidenkin esiintyminen ja viihtyminen ovat läheisesti riippuvaisia maaperän happamuusmäärästä. Esitelmänpitäjän tutkimuksista oli käynyt selville, että mullaskerroksen happamuus vaihtelee meikäläisissä metsissä metsätyypistä riippuen. Yleensä ovat metsämaamme happamia, mutta happamuus on pienin lehtometsissä, vähän suurempi tuoreissa kangasmetsissä ja suurin kuivissa kangasmetsissä. Lehtometsissä näyttää kumminkin joissain tapauksissa maaperän reaktio voivan olla neutraalinenkin. Hakkuut ja kulot 1. maan poltto alentavat happamuutta. — Tehdyt idätyskokeet osoittivat, että männyn siemen itää parhaiten, jos reaktio on hiukan hapan, mutta kuuselle, koivulle ja lepälle on taas vähän happamampi reaktio suotuisin. — Mikä merkitys metsämaan happamuusasteella on metsänhoidolliselta kannalta, on vielä epätietoista. Luonnossa on aina monta eri kasvutekijää yhtaikaa vaikuttamassa kasveihin. Kun metsäkasvupaikkamme tältä kannalta ovat vielä hyvin vähän tunnetut, on toistaiseksi vaikeaa arvostella jonkun erikoisen yhden ominaisuuden merkitystä. Joka tapauksessa voidaan maaperän happamuutta metsänhoidollisesti pitää ainakin yhtä tärkeänä kuin esim. nitraattitypen muodostumista metsämaassa, mille seikalle varsinkin ruotsalaiset tutkijat antavat vallan ratkaisevan merkityksen.

Esitelmän johdosta syntyneeseen keskusteluun ottivat osaa professori J. Valmari ja esitelmänpitäjä.

3 §. Tohtori I. Lassila piti esitelmän: »Sahan ja raamisahan alkuhistoriasta». Esitelmöitsijä esiintoi väitteen, että työkalut suureksi osaksi alkuaan ovat luonnonesineiden jäljennöksiä. Sahan väitetään vanhoissa mytologisissa kertomuksissa, joita m.m. Apollodoros, Ovidius, Hyginus, Servinus, y.m. ovat esittäneet, saaneen alkunsa kalan tai jonkun muun eläimen terävähampaisesta leukaluusta. Tutkimusmatkailija Klemm onkin todennut, että Marquesos- ja Madeira-saarilla on löytynyt alkuasukkailla sahoja, joiden hampaat ovat haikalan leukaluusta. Ensimmäisinä koneellisen sahan keksijöinä mainitaan hollantilaiset, mutta suunnilleen samoihin aikoihin harjoittivat venetsialaiset konesahausta Piave-joen laaksossa. Ensimmäinen sahalaitos, josta on tarkat selostukset, on Augsburgissa 1320-luvulla toiminut Hanrey-Mühle. Ruotsissa perusti Juhana herttua useita sahoja ja vanhin, tarkimmiten tunnettu saha Suomessa on Sarvilahden kartanon vesisaha vuodelta 1660. Varsinainen koneellisten sahojen syntymämaa on Englanti, jossa Bentham, Maydslay ja Ranskan vallankumousta paennut Brunel ovat laatineet ensimmäiset nykyaikaisiin verrattavat kehäsahat sekä höyrysahan.

Sahan siirtolaitteen kehitystä seurasi esitelmänpitäjä yksityiskohtaisesti aina Samuel Worssamiin asti, joka 1859 keksi n.k. keskeytyvän syötön, sekä Sny-

DER BROTHERSiin ja R. TELTSCHIKiin, jotka valmistivat jatkuvalla syötöllä käyviä saharaameja 1870—80 luvuilla. Samoin esitettiin laajasti liukutalttajärjestelmän kehitys aina vuoteen 1865 asti, jolloin HAZART KNOWLES yhdessä apulaisensa CHARLES EKMANin kanssa loi nykyisen liukutalttajärjestelmän.

Historiallisen esityksensä ohella painosti tekijä, kuinka tärkeätä yleensä on tuntea vanhoja konekonstruktioita, sillä monet hyljätyt muodot voivat uudestaan teollisuuden kehittyessä ja raaka-aineiden, esim. teräslajien parantuessa tulla käytäntöön uusina, jopa mullistavina keksintöinä.

4 §. Luettiin kolme Maatalousministeriön kirjelmää, jotka koskivat ulkomaista valistustoimintaa varten aiottujen julkaisujen valmistamisessa huomioon otettavia seikkoja, Ulkoasiainministeriön toimialaan kuuluvien asioiden julkisuuteen antamista ja Suomen osanottoa kansainvälisiin kongresseihin, konferenseihin y.m.

Vielä luettiin Royal Meteorological Societyltä saapunut fenologisten havaintojen tekoa koskeva kirjelmä sekä Société Internationale d'Histoire de la Sciencen kirjelmä, jossa kehotettiin Seuraa liittymään mainitun Seuran jäseneksi.

Kokous maaliskuun 12 p:nä 1925.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Tohtori VILJO KUJALA piti esitelmän: »Metsävarpujen biologiasta silmällä pitäen niiden kasviyhdyskunnallisia ominaisuuksia». Esitettyään lyhyen kuvauksen varpujen kasvualustan rakenteesta erilaisilla kasvupaikoilla siirtyi esitelmöitsijä kuvaamaan yksityisten lajien, etenkin niiden juurakoiden, rönsyjen ynnä muiden vegatatiivisessa levenemisessä vaikuttavien elinten rakennetta ja kehitystä. Suurta huomiota oli esitelmöitsijä tutkimuksissaan kiinnittänyt vähän tutkittuun kysymykseen metsäkasvien siemenuudistuksesta, sekä esitti eri lajeista saamiansa tuloksia. Metsävarpujen esiintymistapaa luonnossa selvitettiin kartoin ja valokuvin. Se riippuu monessa suhteessa lajille ominaisesta levenemis- ja uudistustavasta. Osin se riippuu myös eri lajeilla eri tavoilla kasvupaikkatekijöistä, joista esitelmässä kiinnitettiin huomiota etenkin pakkasen ja lumipeitteen merkitykseen sekä kilpailuun eri kasvilajien kesken. Muun muassa esitettiin havaintoja muutamien humussienien merkityksestä tässä suhteessa.

3 §. Metsänhoitaja M. HERTZ piti esitelmän: »Niinipuun historiasta Suomessa». Maassamme suoritetut fytopaleontologiset tutkimukset ja eräs arkeologinen löytö ovat osottaneet, että niinipuu on tänne saapunut ennen kuusta. Kun siitepölyn kehittymismäärä ja leviämiskyky ovat niinipuulla suhteellisen vähäiset, todistaa tämän puulajin korkea siitepölyfrekvenssi atlantisissa

suokerrostumissa, että se sanottuna aikana on ollut maassamme erittäin runsas. Lapissa tehdyt fossiililöydöt taas todistavat niinipuun kasvualueen ennen ulottuneen nykyistä paljon pohjoisemmaksi. Niinipuun puuttuminen Keski-Pohjanmaan rannikkoalueelta saa selityksensä suvullista uudistumista haitanneesta ilmaston huononemisesta litorina-meren peräytymisvaiheen alussa. Sen suhteellinen harvinaisuus tätä nykyä varsinkin itäisellä Uudellamaalla sitävastoin johtuu kulttuurin vaikutuksesta. 1500-luvun niiniveroilmoituksista näkyy, että niinipuu vielä uudenajan alussa oli itäisellä Uudellamaalla erittäin runsas. Sensijaan, että niinivero aikaisemmin suoritettiin kokonaisuudessaan luonnossa, alettiin tätä veroa myöhemmin yhä yleisemmin suorittaa rahassa, mikä sekin kuvastaa niinipuuvarastojen ehtymistä. Vielä 1700-luvulla niinipuu oli melko yleinen esim. Helsingin seuduilla. Kaikki viittaa siihen, että kulttuuri lähitulevaisuudessa uhkaa hävittää niinipuumme sukupuuttoon laajalta osalta sen nykyistä kasvualuetta. Ainoastaan luonnonsuojeluaatteen toteuttaminen voi sen lopullisesta tuhosta pelastaa.

4 §. Ilmotettiin, että Institut de Botanique Générale Université de Gluj Rumaniasta oli ryhtynyt Seuran kanssa julkaisujen vaihtoon.

5 §. Luettiin Suomen Tilastoseuralta saapunut kirjelmä, jossa Seuraa kehotettiin yhtymään hankkeeseen suomenkielisen matemaattis-tilastollisen oppikirjan aikaan saamiseksi. Tätä varten asetettavaan valiokuntaan valittiin Seuran puolesta metsäneuvos, tohtori O. J. Lakari ja prof. Yrjö Ilvessalo.

6 §. Seuran uusiksi jäseniksi ehdotettiin metsänarvostelijat T. I. Haataja ja U. Metsänheimo sekä metsänhoitaja, maisteri A. Sandholm.

Kokous huhtikuun 2 p:nä 1925.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Insinööri, tohtori P. Kokkonen piti esitelmän: »Roudan rakenteesta.»[1]

3 §. Luettiin Maatalousministeriön kirjelmä helmikuun 21 p:ltä 1925, jossa ilmotettiin Seuralle myönnetyn v:ksi 1925 75 000 markan suuruinen apuraha.

4 §. Ilmoitettiin Pragin saksalaisen yliopiston kasvitieteellisen laitoksen (Botanisches Institut der Deutschen Universität Prag) ryhtyneen Seuran kanssa julkaisujen vaihtoon.

5 §. Uusiksi jäseniksi valittiin metsänhoitaja, maisteri A. Sandholm sekä metsänarvostelijat U. Metsänheimo ja T. I. Haataja.

6 §. Uusiksi jäseniksi ehdotettiin metsänarvostelijat A. Karvonen, L. Miettinen, V. Seppänen ja J. Torppa.

[1] Tulokset sisältyvät julkaisuun: Beobachtungen über die Struktur des Bodenfrostes (A. F. F. 30).

Ylimääräinen kokous huhtikuun 21 p:nä 1925.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Luettiin insinööri, fil. tohtori P. KOKKOSEN, metsänhoitaja, fil. maisteri ERKKI LAITAKARIN ja metsänhoitaja M. HERTZIN stipendianomukset, jotka jätettiin Seuran hallituksen edelleen käsiteltäviksi.

3 §. Uusiksi jäseniksi valittiin metsänarvostelijat L. MIETTINEN, A. KARVONEN, J. TORPPA ja V. SEPPÄNEN.

4 §. Seuran uusiksi *kunniajäseniksi* ehdotettiin seuraavat henkilöt: tohtori, kreivi F. v. SCHWERIN Saksasta; tohtori L. PARDÉ, prof. G. HUFFEL ja prof. R. HICKELL Ranskasta; ylijohtaja, tohtori F. HESKE s:r Tshekkoslovakiasta; sekä *kirjeenvaihtajajäseniksi* seuraavat henkilöt: Ecology-lehden päätoimittaja BARRINGTON MOORE Amerikasta; metsänhoitaja tohtori C. A. SCHENCK Saksasta; metsänhoidontarkastaja A. MERENDI Italiasta; prof. H. BADOUX Sveitsistä; prof. AGNAR BARTH Norjasta; prof. JAN KLOSKA Puolasta; prof. P. MATULIONIS Liettuasta, dosentti K. MELDER Latviasta ja prof. A. MATHIESEN Virosta.

5 §. Uudeksi jäseneksi ehdotettiin metsäkoulun johtaja, fil. maisteri T. HEIKKILÄ.

Vuosikokous huhtikuun 29 p:nä 1925.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Metsänhoitaja W. LINDHOLM piti esitelmän: »Kasvusarjojen analyyttisestä tulkitsemisesta». Opissa puiden ja metsien kasvusta ja keskinäisistä mittasuhteista tavataan suuri joukko mitä erilaisimpia numerosarjoja, joiden analyyttinen rakenne toistaiseksi on vaillinaisesti selitetty. Näiden sarjojen puhkemisesta niiden ominaisuuksia täysin vastaaviin kaavoihin on kuitenkin suuri hyöty ei ainoastaan mainitun opin tieteellisessä selvittelyssä, vaan myöskin käytännössä, koska esim. kasvu- ja tuotantolaskelmat niiden avulla voitaisiin tarkemmin sovelluttaa kuhunkin yksityistapaukseen kuin mitä nykyään n.k. yleisten tuotantotaulujen avulla on mahdollista. Kiinnittäen huomionsa etupäässä niihin numerosarjoihin, joissa puiden ja metsien mitat (pituus, läpimitat, kuutiomäärä j.n.e.) esiintyvät funktiona puiden ijästä, selosti esitelmöitsijä niitä yhteisiä piirteitä, joita tuollaisilla sarjoilla voidaan havaita. Taimiasteella on puun mittojen kasvu vilkas ja yhä kiihtyvä, se saavuttaa kuitenkin verrattain nuorella iällä korkeimman arvonsa, vähenee senjälkeen vuosi vuodelta joko nopeammin tai hitaammin ja lähenee iän suuretessa yhä enemmän arvoa nolla. Mittaa osoittavalla sarjalla, joka on kasvusarjan integraali, täytyy siis teoreettisesti ajatellen olla maksimirajansa, jonka yli ei voida mennä, tulkoonpa puut kuinka vanhoiksi tahansa. Näiden yleisten ominaisuuksien ohella esiintyy

kasvusarjoissa kuitenkin ääretön joukko erilaisia variationeja, joista tavallisimmista esitelmöitsijä näytti graafillisia piirroksia, missä mitta esitettiin suorakulmaisessa koordinatistossa funktiona ijästä, $y = f(x)$. Kasvun suuruus, jota saavutettavissa oleva mitan maksimiarvo parhaiten kuvaa, ja johon kasvupaikan hyvyys etupäässä vaikuttaa, merkittiin funktion eteen, tai y:n nimittäjäksi asetettavalla vakiolla, kasvun nopeus eli aikamitan vaikutus, joka pääasiassa määrää m.m. kasvun kulminatio-ajan, osoitettiin x:n nimittäjänä olevalla vakiolla. Käyristymisen laadun ja voimakkuuden eri tapauksissa ja erilaisissa sarjoissa määräävät y:n ja x:n eksponentit. Mitä itse funktion laatuun tulee, tahtoi esitelmöitsijä osoittaa, etteivät suoraviivaiset eli aritmeettiset sarjat yhtävähän kuin parabelisarjat tai niiden yhdistelmät, joita usein on koetettu käyttää, tarkoitukseen sovellu, koska ne päättymättöminä sarjoina eivät osoita sitä rajoitusta, mikä kaikella luonnon tuotannolla on. Näiden sijasta olisi käytettävä hyperbelifunktioita yleismuotoa $\frac{a}{y^m} = \left(\frac{b}{x}\right)^n + 1$, joiden funktioiden ominaisuuksia ja käytäntöä esitelmöitsijä senjälkeen lyhyesti kosketteli.

3 §. Tohtori S. E. Multamäki piti esitelmän: »Baijerin soista ja niiden käytöstä». Niiden havaintojen ja tutkimusten pohjalla, joita hänellä oli ollut tilaisuus tehdä keväällä 1924 tutkimusmatkalla Baierissa, esitelmöitsijä aluksi teki selvää Baierin soiden runsaudesta, sijaitsemisesta ja laadusta. Baierin maa-alasta on yhteensä n. 2.7 % suota, siis sangen vähän siihen verrattuna mitä on Suomessa, missä soita on n. 35 % koko maa-alasta.

Myöskin syntynsä sekä laatunsa puolesta eroavat Baierin suot Suomen soista. Edelliset ovat syntyneet pääasiallisesti vesien umpeenkasvamisen kautta ja ovat tavallisesti varsin paksumutaisia, kun jälkimmäiset taas ovat syntyneet suurimmaksi osaksi metsämaiden soistumisen kautta ja ovat ohutturpeisempia. — Luotuaan sen jälkeen silmäyksen Baierin soiden rakenne- ja kasvustotyyppeihin esitelmöitsijä selosti myös soiden käyttöä eri tarkoituksiin.

Metsätaloudelle ei Baierin soilla ole sanottavampaa merkitystä, eikä niitä tässä suhteessa voida verrata Suomen soihin. Sen sijaan ovat Baierin suot jo pitkät ajat tarjonneet m.m. teollisuuden tarpeisiin polttoainetta, niiden puuton turve kun erinomaisesti soveltuu polttoturpeeksi ja rahkasoiden pintaturve turvepehkuksi. Baierin soita on myöskin jo toistasataa vuotta sitten alettu käyttää maanviljelykseen perustamalla suoalueille asutusyhdyskuntia. Viimeaikoina on suoviljelys suuresti edistynyt Baierissa varsinkin niiden toimenpiteiden kautta, joihin valtio on sen hyväksi ryhtynyt.

4 §. Sihteeri luki vuosikertomuksen[1] näin kuuluvana:

[1] Vuosikertomus käsittää vuosikokouksen v. 1924, mutta ei sitä kokousta, jossa kertomus esitetään.

Suomen Metsätieteellisen Seuran vuosikertomus toimintavuodelta 1924—1925.

Seuran *toimihenkilöinä* ovat toimintavuotena 1924—1925 olleet:
puheenjohtajana v.t. professori, fil. tohtori V. T. Aaltonen,
varapuheenjohtajana fil. tohtori Lauri Ilvessalo,
sihteerinä professori Yrjö Ilvessalo,
rahastonhoitajana fil. maisteri, metsänhoitaja Erik Lönnroth,
arkistonhoitajana fil. tohtori Lauri Ilvessalo,
tilintarkastajina johtaja T. V. Paavonen ja fil. tohtori Eino Saari.

Kokouksia on vuoden kuluessa ollut 6, joissa on pidetty seuraavat *esitelmät:*
Yrjö Ilvessalo, Suomen metsävaroista;
Olli Heikinheimo, Suomen metsien nykyisestä metsänhoidollisesta tilasta;
Lauri Ilvessalo, Puolan metsistä ja metsätaloudesta;
M. Lappi-Seppälä, Metsien kasvun ja hakkuun välisestä suhteesta Turun-Porin läänissä;
V. T. Aaltonen, Metsämaan happamuusasteesta;
I. Lassila, Sahan ja raamisahan alkuhistoriasta;
Viljo Kujala, Metsävarpujen biologiasta silmälläpitäen niiden kasviyhdyskunnallisia ominaisuuksia;
M. Hertz, Niinipuun historiasta Suomessa;
P. Kokkonen, Roudan rakenteesta.

Sitäpaitsi Seura otti osaa Helsingissä maaliskuulla pidettyyn metsäpäivään. Aikomus on näitä vastedeskin pitää laajemmassa mitassa.

Viime vuosikokouksessaan Seura valitsi uusiksi *kunniajäsenikseen* seuraavat toiminta-alaansa lähellä olevat erittäin ansioituneet henkilöt: salaneuvos prof. W. Köppen Hampurista; amiraali A. Lindman Tukholmasta; prof. A. Schwappach Eberswaldesta ja prof. C. D. Howe Kanadasta; sekä *kirjeenvaihtajajäseniksee*n seuraavat henkilöt: ylimetsänhoitaja A. H. Holmgren Ruotsista; Metsätiet. koelaitoksen johtaja Erling Eide ja metsätaloudentarkastaja Thw. Kiaer Norjasta; metsänhoitaja, toimittaja C. M. Møller Tanskasta; prof. L. Diels, tohtori H. Paul, sala-hallitusneuvos E. Herrmann, metsäneuvos, tohtori V. Dieterich ja ministeriöneuvos, tohtori Th. Künkele Saksasta; prof. W. Graf zu Leiningen-Westerburg ja prof. R. Scharfetter Itävallasta; tohtori-insinööri Franz Heske Tshekkoslovakiasta; prof. W. Wangerin Danzigista; prof. Fraser Story Englannista; tohtori G. Negri Italiasta; metsänhoitaja, johtaja W. N. Sparhawk ja tohtori, johtaja R. Zon Yhdysvalloista sekä tohtori L. Cockayne Uudesta Seelannista.

Uusiksi *kotimaisiksi jäseniksi* on valittu metsätaloudentarkastaja V. Lihtonen, maisteri K. J. Walle, maisteri A. Sandholm ja metsänarvostelijat U.

Metsänheimo, T. I. Haataja, A. Karvonen, V. Seppänen, L. Miettinen ja J. Torppa.

Kuluneen toimintavuoden aikana on Seuran julkaisuja Acta forestalia fennica valmistunut painosta ja jaettu 27:s nide. Ainoastaan vieraskielistä referaattia vailla on 28:s nide, joka käsittää tohtori K. T. Jutilan kolme kirjotusta Perä-Pohjolan ja Lapin talous- ja asutusoloista. Myöskin niteeseen 29 tulevia kirjotuksia on jo kaksi ensimmäistä painosta valmistunut, seuraavia on parhaillaan painossa ja käsikirjotuksena on pari valmiina. Seuran pöytäkirjat ovat yhä v:sta 1920 lähtien varojen riittämättömyyden vuoksi painatusta odottamassa.

Seuran julkaisujenvaihto ulkomaalaisten tieteellisten y.m. seurojen ja laitosten kanssa on kuluneen vuoden aikana jälleen entisestään laajentunut käsittäen yhä useampia maita. Tämä laaja julkaisujenvaihto on, kuten tavan takaa ulkomaalaisissa aikakauslehdissä esiintyvistä selostuksista ilmenee, ollut omansa herättämään kaukana maan rajojen ulkopuolella kasvavaa mielenkiintoa suomalaista metsätieteellistä tutkimusta ja metsätalouttamme sekä samalla maatamme kohtaan.

Apurahoina tutkimustöistä aiheutuviin suoranaisiin kustannuksiin Seura on kuluneen toimintavuoden aikana rahavarojensa niukkuuden takia voinut antaa ainoastaan metsänhoitaja, fil. maisteri Erkki Laitakarille 2 000 mk suuruisen apurahan männyn juuristoa koskevia tutkimuksia varten.

Seuran rahavarain tila ei ole nykyään ollut huolia vailla. Toimintavuonna on kolmannen kerran saatu 75 000 markan suuruinen valtioapu. Mutta se ei ole riittänyt kaikkien julkaisuihin hyväksyttyjen tutkimusten painattamiseen, vaan jäi Seuralle jälleen kalenterivuoden lopussa velkaa kirjapainoon. Sen johdosta, että nykyinen valtioapu ei ole osottautunut riittäväksi Seuran piirissä suoritetun vilkkaan tutkimustoiminnan tulosten painattamiseen eikä Seura mainittavasti ole voinut muita tuloja hankkia ja kun lisäksi Valtioneuvosto viime vuonna peruutti Seuralle aikaisemmin myönnetyn oikeuden maksuttomasti painattaa tärkeimpiä julkaisujansa Valtioneuvoston kirjapainossa, kääntyi Seuran hallitus viime vuonna Valtioneuvoston puoleen anomuksella, että Seuran valtioapu korotettaisiin 120 000 markkaan. Anomus tuli kuitenkin hyljätyksi ja Seura jäi entisen riittämättömän valtioavun varaan, jolla kaikesta päättäen tänäkään vuonna ei voida saada painatus- ja julkaisujenvaihto- y.m. kustannuksia peitetyiksi. Seura käy kuitenkin toivehikkain mielin alottamaan uutta, seitsemättätoista toimintavuottansa toivoen sen kuluessa metsätieteellisen tutkimustoiminnan virkeänä jatkuvan ja että meillä juuri viime aikoina huomattavissa ollut metsätaloudellisten harrastusten herääminen osottautuisi kestäväksi, laajenevaksi ja pian runsaita hedelmiä kantavaksi.

5 §. Esitettiin rahastonhoitajan kertomus ja tilintarkastajien lausunto siitä sekä samoin Seuran hoidossa olevan Sankarirahaston tilit.

Suomen Metsätieteellisen Seuran tilinpäätös v. 1924.

Tuloja:		
Yleistili	11 229: —	
Valtion apuraha	75 000: —	
Längmanin lahjoitus	3 500: —	89 729: —
	Yhteensä:	89 729: —
Menoja:		
Julkaisujen painattaminen	78 529: —	
Julkaisujen vaihto	6 300: —	
Stipendeihin	2 000: —	
Arkistoon ja kalustoon	685: —	
Sekalaisia menoja	2 215: —	89 729: —
	Yhteensä:	89 729: —

Sankarirahaston tilit v. 1924.

Tuloja:		
Säästö vuodelta 1923		19 525: 73
	Yhteensä:	19 525: 73
Menoja:		
Muistojulkaisu		175: —
Säästö vuodelle 1925		19 350: 73
	Yhteensä:	19 525: 73

Tilintarkastajien ehdotuksesta myönnettiin rahastonhoitajalle tilivapaus.

6 §. Arkistonhoitaja esitti Seuran arkistoa ja kirjastoa koskevan kertomuksensa.

Kertomus Suomen Metsätieteellisen Seuran arkiston hoidosta toimintavuotena 1924—1925.

Seuran arkisto, joka edelleenkin säilytetään Yliopiston Metsätieteellisellä laitoksella, on nyt päättyneenä toimintavuonna julkaisujen vaihdon kautta lisääntynyt 170 niteellä, joista 146 ulkomailta ja 24 kotimaasta. Seuran julkaisuja on lähetetty 36 kotimaiselle ja 169 ulkomaiselle tieteelliselle, laitokselle, seuralle, aikakauslehdelle y.m. Näistä ulkomaisista laitoksista y.m. on Euroopassa 136 (joista Saksassa 36, Ruotsissa 21 ja Englannissa 15), Pohjois-Amerikassa 24, Aasiassa 5, Australiassa 2 ja Etelä-Amerikassa 2. Kotimaata lukuunottamatta on julkaisuja lähetetty kaikkiaan 31 eri maahan. Useimmat maini-

tuista laitoksista y.m. ovat kertomusvuonna lähettäneet Seuralle omia julkaisujaan, jotka, pikku vihkosia lukuunottamatta, sisältyvät edellä mainittuun 170 niteeseen. Lisäksi Seura on julkaisujaan lähettänyt ulkomaille kunnia- ja kirjeenvaihtajajäsenilleen, joilta useilta Seura vuorostaan on saanut vastaanottaa heidän arvokkaita julkaisujaan.

Seuran arkiston karttuminen uusilla niteillä on nykyään nopeampi kuin koskaan ennen: miltei jokaisessa postissa saapuu vähintään yksi, mutta tavallisesti useampia painotuotteita. Niiden 12 vuoden kuluessa, jotka allekirjoittanut nyt tulee toimineeksi Seuran arkistonhoitajana, on Seuran arkisto hyllyllisestä Tapion ja Pellervon y.m. kotimaisten aikakauslehtien vuosikertoja, virastojen vuosikertomuksia y.m.s. kasvanut neljä suurta kaappia täyttäväksi arvokkaaksi kirjakokoelmaksi, jota seuran jäsenet yhä suuremmassa määrässä ovat alkaneet käyttää hyväksensä tutkimustöissään (toimintavuonna lainattiin arkistosta 60 nidettä). Ulkomainen kirjallisuus on saatu vuoden 1920 jälkeen, jolloin julkaisujen vaihtoon ulkomaisten laitosten kanssa ryhdyttiin, mutta sen määrä on nyt jo kolme kertaa isompi kuin kotimaisen. Seurauksena Seuran julkaisujen ulkomaille lähettämisestä on Suomen metsätieteellinen tutkimustoiminta sangen lyhyessä ajassa tullut ulkomailla yleisesti tunnetuksi ja mielenkiinto tähän tutkimustoimintaan sekä Suomen metsätalouteen yleensäkin on ilahduttavasti kasvanut, kuten helposti huomaa m.m. niistä lukuisista aikakauslehdistä, joita Seuralle eri maista saapuu, samoin kuin myös ulkomailla matkustaessa henkilökohtaisesti saa kokea.

Julkaisujen vaihdosta aiheutuvat kustannukset tulevat täten kahdellakin tavalla korvatuiksi: Seuran arkisto karttuu vuosi vuodelta suuremmaksi ja arvokkaammaksi metsätieteellisen tutkimuksen apuvälineeksi ja Seuran piirissä suoritetun metsätieteellisen tutkimustyön tulokset tulevat tunnetuiksi kaikilla maapallon äärillä.

7 §. Ilmotettiin, että seuraaville Seuran jäsenille oli myönnetty heidän anomuksensa mukaisesti apurahat: insinööri, tohtori P. Kokkoselle 2 000 mk roudan rakennetta metsämaalla koskevaa tutkimusta varten, metsänhoitaja, fil. maisteri Erkki Laitakarille 1 000 mk männyn juuristoa ja metsänhoitaja M. Hertzille samoin 1 000 mk kuusen juuristoa koskevaa tutkimusta varten.

8 §. Seuran uusiksi *kunniajäseniksi* valittiin seuraavat henkilöt: kreivi F. v. Schwerin Saksasta; tirehtööri, tohtori L. Pardé, professorit G. Huffel ja R. Hickell Ranskasta ja ylijohtaja, tohtori F. Heske s:r Tshekkoslovakiasta; sekä *kirjeenvaihtajajäseniksi*: päätoimittaja, tohtori Barrington Moore Amerikasta; metsänhoitaja, tohtori A. Schenck Saksasta; ylitarkastaja A. Merendi Italiasta; professorit H. Badoux Sveitsistä, Agnar Barth Norjasta, Jan Kloska Puolasta, P. Matulionis Liettuasta, K. Melder Latviasta ja A. Mathiesen Virosta.

9 §. Uudeksi jäseneksi valittiin metsäkoulun johtaja, fil. maist. T. Heikkilä.

10 §. Valittiin ensi toimintavuodeksi Seuran puheenjohtajaksi fil. tohtori Lauri Ilvessalo ja varapuheenjohtajaksi metsäneuvos, fil. maisteri M. Pekkala.

Seuraavaksi kolmivuotiskaudeksi valittiin Seuran sihteeriksi prof. Yrjö Ilvessalo, rahastonhoitajaksi metsänhoitaja, fil. maisteri Erik Lönnroth, arkistonhoitajaksi fil. tohtori Eino Saari sekä tilintarkastajiksi johtaja T. W. Paavonen ja metsätaloudentarkastaja V. Lihtonen.

Seuran edustajiksi Sankarirahaston hoitovaliokuntaan valittiin prof. O. Heikinheimo ja asessori, fil. maisteri H. Hakosalo.

Toimintavuosi 1925—1926.

Kokous lokakuun 30 p:nä 1925.

1 §. Puheenjohtaja lausui muistosanoja manalle menneistä Seuran jäsenistä Ruotsin metsäkoelaitoksen johtajasta prof. Gunnar Schottesta ja fil. tohtori August Renvallista sekä englantilaisesta brittiläisen metsätieteen perustajasta William Schlichistä.

2 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

3 §. Tohtori V. Kujala piti esitelmän: »Kasvustojen rajoittumisesta». Esitelmässä kiinnitettiin aluksi huomio kysymykseen, minkälaista homogeenisuutta kasvillisuudessa on todettavissa. Yksityiset lajit osoittavat useiri taipumusta esiintyä laikuissa. Laikkumuodostumat ovat usein kuitenkin suuresti yksilöluontoisia, enemmän lajiorganograafisia kuin kasvisosiologisia ilmiöitä, eikä kasvustojaottelua niille siksi voida perustaa. Etenkin suurikokoiset tai tiheinä laikkuina kasvavat kasvit aiheuttavat vaikutuksellaan säännönmukaisuutta toisten kasvien esiintymisessä. Milloin tämä vaikutus ulottuu vain yksityisten yksilöiden tai laikkujen aloille, ei sekään oikeuta itsenäisten kasvustojen eroittamista. Edelleen aiheutuu määrättyjen kasvilajien ekologisen luonteen yhtäläisyydestä huomattavaa säännönmukaisuutta kasvipeitteessä. Näitä suhteita valaisi yksityiskohdittain esitelmöitsijän Punkaharjun kokeilualueella suorittama tutkimus. Kun homogeeniset kasvustot rajoitetaan silmälläpitäen kasvillisuutta kokonaisuudessaan, saatetaan selvään havaita kasvustojen perustuvan niissä esiintyvien lajien ekologiseen luonteeseen ja sijoittuvan kasvupaikkojen laadun mukaan. Rajat kasvustojen välillä ovat yleensä vähittäiset.

4 §. Prof. Y. Ilvessalo piti esitelmän: »Suomen eri osien metsämaiden ja metsien laadusta». Esitelmä perustui useihin varjokuvina esitettyihin karttoihin. Koko maa oli näitä kuvauksia varten jaettu n. 80

eri osaan prof. LINKOLAN maataloudellis-kasvimaantieteellisen aluejaon pohjalla, joka oli osottautunut myöskin metsiä koskevia kuvauksia varten hyvin tarkotuksenmukaiseksi.

Metsistä köyhin on Suomen pohjoisin osa, jossa metsättömät tunturit valtaavat suurimman alan. Muualla metsäala supistuu koko maan keskimäärää, 73.5 %, niukemmaksi varsinkin Pohjanmaalla, jossa soistuminen on aikojen kuluessa muuttanut paljon metsämaita aukeiksi soiksi, sekä Lounais-Suomessa, Uudellamaalla, Etelä-Hämeessä ja Vuoksen seuduissa, missä taas metsä enimmin on saanut väistyä viljelyksen tieltä. Miltei kaikkialla muualla koko maassa metsät käsittävät yli 70 % maa-alasta. Paraslaatuisia metsämaita esiintyy runsaimmin n.s. lehtokeskuksissa, kuten Ahvenanmaalla, Lohjan, Pirkkalan-Vesijärven, Vuoksen, Sortavalan, Säämingin—Kuopion—Iisalmen, Mikkelin ja Joensuun—Liperin seuduissa. Yleensä koko Uudellamaalla, pääosassa Hämettä ja Pohjois-Savoa, Varsinais-Suomen koillisosissa ja paikoin Pohjois-Karjalassakin metsämaat ovat keskinkertaista parempia. Karumpia metsämaat ovat taas etenkin Suomen pohjoispuoliskossa sekä myöskin Pohjanmaalla, Suomenselän ja Maanselän seuduissa, pääosassa Etelä-Savoa sekä osissa Karjalaa ja Karjalankannasta ynnä paikoin Lounais-Suomessakin.

Soita, jotka Suomen maa-alasta käsittävät 34.6 %, on runsaimmin Satakunnan pohjoisosista aina Kemin- ja Tornionjokiin saakka ulottuvalla leveällä Pohjanmaan rantakaistaleella sekä pääosassa Pohjois-Suomea ja Karjalan itäosissa. Parhaita soita, korpia, esiintyy enimmin siellä, missä hyvälaatuisia metsämaitakin on runsaimmin.

Myöskin metsien puulajisuhteissa esiintyy eroavaisuuksia eri osissa maata. Mäntymetsiä on runsaasti miltei kaikkialla, mutta kuusi- ja koivumetsät eivät ole yhtä tasaisesti esiintyviä. Kuusimetsillä on vahvempia esiintymisalueita varsinkin Uudellamaalla, melkoisessa osassa Hämettä ja Satakuntaakin, koillisosissa Varsinais-Suomea, jossain määrin Pohjois-Savossakin ja hyvin selvästi Oulun läänin itäosissa. Sangen vähän niitä taas tavataan Savon eteläpuoliskossa ja Karjalassa, missä kaskeaminen on myöhäisimpiin aikoihin voimakkaana jatkunut, sekä metsänpolton vaikutusten takia Pohjois-Pohjanmaalla. Koivumetsiä esiintyy runsaimmin, samasta syystä kuin kuusimetsiä vähän, suuressa osassa Savoa ja Karjalaa sekä suurien metsäpalojen johdosta useissa seuduissa Pohjois-Suomessa.

Vanhoja metsiä esiintyy runsaimmin Pohjois-Suomessa, lukuunottamatta Oulun läänin kaakkois- ja lounaisosia, sekä Suomen eteläpuoliskossa Karjalan itäosissa, Suomenselän alueilla ja Rautavaaran seuduissa, yleensä siellä, missä on runsaasti valtionmetsiä. Köyhimpiä vanhoista metsistä ovat erityisesti Saimaan seudut ja Laatokan luoteispuoli.

Metsien puuvarasto keskimäärin hehtaarin alaa kohti on varsinkin suuressa osassa Hämettä ja Karjalan itäosissa melkoista korkeampi kuin muualla maassa. Erikoisen pieni se taas on luonnostaan vähämetsäisissä ja hyvin karuissa Suomen pohjoisimmissa osissa ja Pohjois-Pohjanmaan rannikkoalueella. Metsien vuotuinen kasvu on melkoisella alalla maan eteläpuoliskossa, varsinkin pääosassa Hämettä, pohjoisella Uudellamaalla, itäisissä ja kaakkoisissa osissa Savoa, Karjalankannaksella ja osassa Varsinais-Suomeakin nykyisin keskimäärin yli 3 m³ ha kohti. Muissa osissa maan eteläpuoliskoa se vaihtelee 2—3 m³ välillä paitsi Pohjanmaalla, missä se yleensä on vain 1—2 m³ välillä. Oulun läänin eteläosassa kasvu on 1—1 $^1/_2$ m³, keskiosassa $^1/_2$—1 m³ sekä pohjoisimmassa osassa maata, Inarijärven seutua lukuunottamatta, pienempi kuin $^1/_2$ m³ keskimäärin metsähehtaaria kohti.

5 §. Luettiin Kansallis-Osake-Pankilta saapunut kirjelmä, jossa ilmotettiin, että Pankin yhtiökokouksen yleishyödyllisten yritysten ja laitosten kannattamiseen varaamasta määrärahasta oli myönnetty Seuralle 10 000 mk. Tämän arvokkaan lahjotuksen johdosta oli Seuran hallitus lähettänyt Kansallis-Osake-Pankille kiitoskirjelmän.

6 §. Esitettiin viime vuosikokouksessa Seuran ulkomaisiksi kunnia- ja kirjeenvaihtajajäseniksi valituilta henkilöiltä saapuneet vastauskirjelmät.

7 §. Luettiin määräaikaisen tutkijainkokouksen toimikunnalta saapunut kirjelmä, jossa Seuraa kehotettiin ottamaan osaa Helsingissä ensi tammikuun 10—15 p. pidettävään toiseen määräaikaiseen tutkijainkokoukseen, sekä maatalousviikon toimikunnalta saapunut kirjelmä, jossa Seuraa kehotettiin ottamaan osaa Helsingissä ensi joulukuun 15 –19 p. pidettävään neljänteen maatalousviikkoon. Ilmotettiin, että Seuran hallitus oli jo ryhtynyt kirjelmien vaatimiin toimenpiteisiin.

Kokous joulukuun 4 p:nä 1925.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Professori O. Heikinheimo piti esitelmän: »Myrskytuhosta Raivolan lehtikuusimetsässä 23. IX. 1924 ja piirteitä Veikkolan kokeilualueella kesällä 1925 sattuneista hyönteisvahingoista». Kaikkiaan kaatui tahi murtui puheena olevan myrskyn aikana 634 lehtikuusta eli 8.8 % alucella kasvaneiden lehtikuusten luvusta. Kaatuneiden ja murtuneiden puiden kuutiomäärä kuorineen oli 1 550 m³ ja raha-arvo n. 400 000 mk eli puuta kohti 2.45 m³ ja n. 630 mk. Hävityksen suuruus johtuu ennen kaikkia siitä, että paikkakunnalla vallitsi sanottuna päivänä parin tunnin aikana täysi orkaani (läheisillä havaintoasemilla

merkittiin tuulen nopeudeksi 40 m sekunnissa), jonka veroista ei liene ollut sitten vuoden 1824. Sitäpaitsi oli myrskyn suunta maastosuhteiden ja lehtikuusimetsien sijoituksen takia niille vaarallisin. Puiden suureen kokoon verraten on niiden juuristo suhteellisen heikko sellaisissakin tapauksissa, joissa se maaperän sopivaisuuden takia on päässyt kehittymään tyypilliseksi. 54 %:lla kaatuneista puista on ollut n.s. sarvi- ja laakajuuristo, jotka myrskyä vastaan ovat vieläkin heikompia. Tämän lisäksi ovat juuret olleet lahoja 76 %:lla puista, joten puiden irtautuminen maasta on tästäkin syystä helposti käsitettävissä. Myöskin puiden rungossa on laho hyvin yleinen: juurineen kaatuneissa puissa on sitä ollut 63 %:ssa ja murtuneissa 79 %:ssa vastaavasta puiden luvusta. Näitä lahoja aiheuttavat pääasiassa sienet *Fomitopsis annosa* ja *Polystictus Schweinitzii*, joista edellistä on tavattu 75 %:ssa ja jälkimmäistä 32 %:ssa sellaisista lehtikuusista, joiden rungossa oli lahoa. — Tärkein käytännöllinen tulos tehdyistä tutkimuksista on se, että lehtikuusta on myrsky- ja sienituhojen takia kasvatettava syväpohjaisella moreenimaalla.

Samalla teki esitelmöitsijä selkoa niistä havainnoista, joita Metsätieteellisen koelaitoksen toimesta oli tehty Karjalan kannaksen mäntymetsissä viime kesänä sattuneesta, Suomessa suhteellisen suuresta hyönteistuhosta, jonka aiheuttajana oli mäntykarehtijan, *Noctua piniperdan* toukka. Kun tämä hyönteinen, joka erittäinkin Saksassa on parin viime vuoden aikana hävittänyt metsiä satojen tuhansien hehtaarien alalla, useimmiten esiintyy tuhoavana kahtena peräkkäisenä kesänä, on hyvin mahdollista, että se ensi kesänä aikaansaa Suomessa paljon suurempia vahinkoja kuin edellisenä, jolleivät sääsuhteet tai parasiitit, joita toukissa ja koteloissa on meilläkin tavattu, ehkäise sitä. Tehtyjen havaintojen mukaan oli terveiltä näyttäviä koteloita viime syksynä keskimäärin n. 100 000 kpl ha:lla, käsittäen hyönteisen esiintymisalue useita tuhansia hehtaareja. Pahimmassa tapauksessa olisi meilläkin käytettävä tuhojen estämiseksi Saksassa ainoaksi tehokkaaksi hävityskeinoksi osottautunutta menettelyä: sopivien myrkkyaineiden levittämistä lentokoneista metsiin, joissa toukkaa runsaammin tavataan.

3 §. Metsänhoitaja U. Metsänheimo piti esitelmän: »Yksityisestä pien- ja suurmaanomistuksesta metsätalouden kannalta». Esitelmänpitäjä selosti aluksi maanomistusolojen kehitystä Suomessa mainiten yhteenvetona maanomistuksista ja vuokra-alueiden itsenäistyttämisestä, että maanomistajien lukumäärä, joka tämän vuosisadan alussa oli vähän yli 100 000, on nykyisin n. 250 000 ja nousee pian n. 300 000:een.

Vertaillessaan pien- ja suurmetsiä toisiinsa esitelmöitsijä totesi kotitarvepuunkäytön metsäalan pienuuden johdosta aiheuttavan usein pienmetsissä liikahakkausta metsävarojen, tuoton ja kulutuksen nykyisellään ollessa. Eri-

tyisesti myyntihakkaukset aiheuttavat liikakulutusta pienmetsissä, jotka ovat tarkotetut ja riittävät vain kotitarvetta varten. Myyntihakkaukset aiheuttavat liikakulutusta myöskin suurmetsissä. — Metsänhoidon avulla voidaan tuotto pientiloilla yleensä kohottaa kotitarvekulutusta vastaavaksi jopa suuremmaksikin. Edellytykset järkiperäiseen metsänhoitoon ovat kuitenkin suuremmat suur- kuin pientiloilla. — Sen johdosta, että voimassa oleva metsäasetus suhtautuu eri tavalla kotitarve- ja myyntihakkuihin, on pienmetsien hävitys esteettömämpää kuin suurmetsien. Kotitarvehakkuiden ollessa vapaat ilmotusvelvollisuudesta joutuu pientilojen lisääntyessä yhä suureneva metsäala valvonnan ulkopuolelle. — Metsätalouden kannalta saattaa epäillä, onko tarkotuksenmukaista muodostaa puunjalostusta varten raaka-ainetta hankkivista suurmetsistä, joista sivutuotteena saadaan tarvittava kotitarvepuu, pienmetsiä, joiden päätarkotuksena pakostakin on halpa-arvoisen polttopuun tuottaminen.

Vertaillessaan yksityistä pien- ja suurmaanomistusta toisiinsa valtakunnan metsien arvioimisessa kerääntyneen aineiston pohjalla lääneittäin, alueittain ja kunnittain esitelmöitsijä oli tullut tulokseen, että Suomessa on havaittavissa erisuuruisesta maanomistuksesta johtunutta eroavaisuutta pien- ja suurmaanomistajien metsävaroissa, ollen suuromistajien metsävarat yleensä suhteellisesti jonkun verran suuremmat kuin pienomistajien samalla kuin suurmetsissä on havaittavissa enemmän merkkejä metsänhoidosta kuin pienmetsissä.

4 §. Ilmotettiin, että Naturforschende Gesellschaft in Zürich oli Seuralle lähettänyt kutsun ottamaan osaa Zürichissä jouluk. 19 p:nä professori Carl Schröterin 70-vuotispäivän kunniaksi vietettävään juhlaan.

Samoin oli saapunut kutsu ottamaan osaa Mariabrunnissa Itävallassa marraskuun 11 p:nä vietettävään sikäläisen metsätieteellisen koelaitoksen 50-vuotisjuhlaan.

5 §. Ilmotettiin, että Seuran kanssa oli ryhtynyt julkaisujen vaihtoon Akademie der Wissenschaften in Wien. Julkaisujen vaihtoa olivat esittäneet Universitetets Botaniske Museum (Oslo) ja Nautschno-eksperimentalnyi torfjanoi institut »Instorf» (Moskova).

6 §. Seuran *kirjeenvaihtajajäseniksi* ehdotettiin seuraavat henkilöt: hovineuvos, tohtori Arpad v. Degen Budapestista, professori Jens Holmboe Bergenistä, professori Wladyslaw Szafer Krakowista, professori K. R. Kupffer Riiasta, professori Constantin Regel Kaunasista, Puolan metsädepartementin esittelijä, insinööri Wladislaw Baránski Varsovasta, metsäntarkastaja J. G. Juul Oslosta, salaneuvos Karl Rebel Münchenistä, professori Eilhard Wiedemann Tharandtista, professorit Adam Schwarz Varsovasta, Richard Biehler Posenista ja Cyryl Kochanowski Lembergistä, metsänhoitaja Alex Maass ja metsänhoitaja, fil. kand. Edward Wibeck Ruotsista sekä professori Wladyslaw Jedlinski Varsovasta.

Kokous helmikuun 12 p:nä 1926.

1 §. Puheenjohtaja lausui muistosanoja äskettäin manalle menneestä Seuran kunniajäsenestä salaneuvos, prof. Emil Ramannista.

2 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

3 §. Tohtori E. Lönnroth piti esitelmän: »Männikön kehitys keskiarvoin kuvattuna». Esitelmän lähimpinä esineinä olivat eri biologisten puuluokkien ja metsikköä kokonaisuudessaan kuvaavat taksatoorisesti merkitykselliset keskiarvot, kuten pituus-, läpimitta-, pohjapinta-ala, muotoluku- ja kuutiomääräkeskiarvot.

Tehdyistä vertailevista tutkimuksista oli m.m. käynyt selville, että biologisesti merkityksellisten puuluokkien keskenäiset suhteet muuttuvat metsikön iän kasvaessa samoinkuin eri metsätyyppejä toisiinsa verrattaessa. Viimemainitussa suhteessa osoittivat siten kaikki mainitut karakteristikat selvästi toisistaan eroavia kehityssarjoja. Jokainen kasvusarja muodosti läpeensä harmoonisen ja kauniin itsenäisen kehityskuvan, todistaen metsätyyppikohtaisten havaintoarvojen sisäistä yhteenkuuluvaisuutta ja niin ollen myös vertailevan tutkimustavan erinomaista onnistumista metsätyyppi-kasvupaikkabonitoimismenetelmän pohjalla.

Lopuksi yhdisteli esitelmöitsijä eri peruskarakteristikkojen keskiarvot metsikön stereometriseksi keskipuuksi tehden samalla selvää tällaisen metsikkökokonaiskarakteristikan teoriasta.

4 §. Ilmotettiin, että Seura oli ottanut osaa Helsingissä viime joulukuulla vietettyyn IV:nteen maatalousviikkoon, jolloin Seuran puolesta tohtori S. E. Multamäki piti esitelmän: Soiden kuivatuksesta ja metsittämisestä.

Samoin Seura oli ottanut osaa Helsingissä viime tammikuulla pidettyyn toiseen määräaikaiseen tutkijainkokoukseen, jossa Seuran puolesta pidettiin seuraavat esitelmät: tohtori E. Lönnroth, Puukasvuston sisäisestä kehityksestä ja tohtori V. T. Aaltonen, Juurikilpailusta.

5 §. Ilmotettiin, että Seuran kanssa olivat ryhtyneet julkaisujenvaihtoon seuraavat seurat, yhdistykset, yliopistot ja laitokset: Ungarische Geographische Gesellschaft (Budapest); Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen (Halle); Die Naturforschende Gesellschaft in Basel; Société Royale de Botanique de Belgique (Bryssel); L'Akadémie Polonaise des Scienses (Krakow); The American Forestry Association (Washington); Southwestern Forest Experiment Station (Flagstaff, Arizona); Southern Forest Experiment Station (New Orleans, La); Northern Rocky Mountain Forest Experiment Station (Missoula, Montana); Appalachian Forest Experiment Station (Asheville, N.C.); The New York State College of Forestry (Syracuse, N.Y.); Yale University School of Forestry (New Haven, Conn.); Department of Lands, Forests Branch (Victoria, B.C.); Department of Lands and Forests, Forestry Branch (Toronto, Ontario); L'Institut National Polonais d' Économie Rurale à Pulawy.

6 §. Seuran *kirjeenvaihtajajäseniksi* valittiin seuraavat henkilöt: salaneuvos KARL REBEL Münchenistä, professorit EILHARD WIEDEMANN Tharandtista, RICHARD BIEHLER Posenista, JENS HOLMBOE Bergenistä, WLADYSLAW SZAFER Krakowista, K. R. KUPFFER Riiasta, CONSTANTIN REGEL Kaunasista, ADAM SCHWARZ Varsovasta, CYRYL KOCHANOWSKI Lembergistä, WLADYSLAW JEDLINSKI Varsovasta; tohtori ARPAD V. DEGEN Budapestistä; insinööri WLADYSLAW BARÁNSKI Varsovasta; metsänhoitaja, fil. kand. EDWARD WIBECK Ruotsista; metsänhoitaja ALEX MAASS Ruotsista ja metsäntarkastaja J. G. JUUL Oslosta.

7 §. Uusiksi *jäseniksi* ehdotettiin Asutushallituksen tutkimustoimiston johtaja, fil. tohtori E. CAJANDER, metsänhoitaja THOMAS CANNELIN, professori GUSTAV SCHMIDT, metsänhoitajat N. A. HILDÉN ja P. S. TIKKA.

Kokous maaliskuun 5 p:nä 1926.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Tohtori I. LASSILA piti esitelmän: »Faneeriteollisuudesta ja sen merkityksestä». Faneerin tai oikeammin ristiin liimatun faneerin n.k. plywoodin etuina mainitsi tekijä suuren lujuuden, pienet kosteudesta ja lämmöstä aiheutuvat koon ja muodon vaihtelut sekä pienen lämmön johtokyvyn; sitä paitsi on faneerista se etu, että sen avulla voidaan ilman liimausta aikaansaada suuria yhtämittaisia pintoja.

Tämän jälkeen mainitsi esitelmöitsijä, että faneerin valmistus ei ole sidottu määrättyyn puulajiin, vaikkakin jotkut puulajit, esim. Oregon mänty *(Pseudotsuga Douglasii)*, koivu, haapa, mänty, kuusi sekä useimmat jalot lehtipuut ovat tässä tarkoituksessa suosituita. Sitävastoin voidaan faneerin valmistukseen menestyksellä käyttää ainoastaan tervettä, suorarunkoista ja halkeamatonta puuta, joten siis vaatimukset faneeripuun laatuun nähden ovat suuret. Meillä tavataan paras faneeripuu entisten kaskimaiden koivikoissa. Mutta toiselta puolelta saadaankin faneeripuusta lähes 2 kertaa niin suuri hinta kuin muusta samaan tarkoitukseen käytetystä puutavarasta. Meidän maamme ei ole mikään erikoinen faneeriteollisuuden luvattu maa jo siksi, että meidän puumme ovat liian pieniä, joten niistä menee faneerin valmistuksessa tuntuva osa, 15—25 % hukkaan.

Selitettyään tämän jälkeen faneeripuun kaadon, katkomisen, kuljetuksen, varastoimisen y.m. siirtyi esitelmöitsijä faneerin valmistukseen. Selitettiin faneerisorvi, faneerikuivauskoneet ja faneeriliimaus. Viimemainitussa suhteessa huomautettiin erikoisesti siitä, että liimauksen tärkein raaka-aine, kaseiini, tuodaan meille ulkomailta, vaikka se mainiosti voitaisiin valmistaa kotimaassa.

Meillä tarvitaan kaseiinia noin 1 milj. kiloa vuosittain, mutta meidän maastamme voisi tulla myös kaseiinin vientimaa. Kotimaassa käytetyn kaseiinin arvo lienee noin 8 milj. markkaa ja se on tavallaan tullivapaata, sillä tullimaksu palautetaan, kun vastaava kaseiinimäärä on käytetty maasta viedyn faneerin liimaukseen.

Tämän jälkeen selosti esitelmöitsijä faneerin käyttöä rakennuksissa osoittaen, että faneeri, kuten hän oli ulkomaamatkoillaan todennut, on muodostunut erittäin tärkeäksi ja monipuoliseksi rakennusaineeksi, jota voidaan käyttää rakennuksessa kaikkialla katosta lattiaan asti.

3 §. Tohtori V. KUJALA piti esitelmän: »Kulon vaikutuksesta metsäkasvillisuuteen Pohjois-Suomessa». Että kuloilla on sangen suuri merkitys Suomen metsien biologiassa voidaan päätellä jo siitä, että esim. vuosijaksona 1911—1921 sattui Pohjois-Suomen metsissä 610 kuloa, kunkin keskimääräisen alan ollessa lähes 40 ha. 99 % paloalasta tulee kangasmaiden osalle, soille 1 %. Kuloista oli 59 % ihmisen aiheuttamia, 41 % syttyi salamasta. Salaman sytyttämät kulot ovat entisinä aikoina olleet luultavasti nykyistäänkin yleisempiä ja kuloalat laajempia, josta voidaan päätellä kulojen kuuluvan vakituisesti vaikuttaviin luonnontekijöihin, jonka esim. kasvillisuus on kehityksessään pakotettu ottamaan huomioon. Esitelmöitsijä selvitteli tutkimustensa mukaan eri puulajien, varpujen, ruohojen ja sammalien suhtautumista kuloon. Riippuu kasvin rakenteesta, m.m. maansisäisten juurakoiden y.m. kasvullista uudistusta toimittavien elinten olemassa-olosta, kuoleeko kasvi kulossa vaiko ei. Sellaiset lajit joilla juurakoita ei ole, kuolevat kokonaan kulossa. Monilla niistä on kuitenkin maan sisässä säilyneitä siemeniä, joista uudistus palon jälkeen tapahtuu. Toiset leviävät kevyine siemenineen tai itiöineen ympäristöstä kuloalalle. Kun kulo polttaa maanpinnan epätasaisesti ja kun eri lajit suhtautuvat eri tavoin vahvemmin ja heikommin palaneihin aloihin, aiheutuu tästä luonteenomaista laikuttaisuutta kasvipeitteeseen, joka säilyy enemmän tai vähemmän selvänä vanhemmissakin metsissä. Itse kangasmetsien kasvilajeissa saatetaan yleiseen todeta monia ominaisuuksia, jotka tekevät mahdolliseksi lajin säilymisen kulotuholta. Näyttää siltä, että kulot yleisyydellään ovat vaikuttaneet sen, että vain ne lajit ovat saaneet pysyvän jalansijan kankaiden kasvillisuudessa, jotka joidenkin ominaisuuksiensa takia kykenevät kulon hyvin kestämään tai siitä suorastaan hyötymään. Kasvillisuus on siten mukautunut kulon aiheuttamiin edellytyksiin. Esitelmää valaistiin kasvillisuuskartoilla.

4 §. Ilmotettiin, että Seuran kanssa olivat ryhtyneet julkaisujen vaihtoon Societas Scientiarum Varsaviensis (Varsova); Royal Geographical Society (Lontoo); The Forestry Experiment Station (Korea, Japani).

5 §. Seuran *jäseniksi* valittiin seuraavat henkilöt: Asutushallituksen tutkimustoimiston johtaja, fil. tohtori E. Cajander, professori Gustav Schmidt, metsänhoitajat Thomas Cannelin, N. A. Hildén ja P. S. Tikka.

Kokous huhtikuun 12 p:nä 1926.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Metsänhoitaja, fil. maisteri Erkki Laitakari piti esitelmän: »Männyn juuristosta». Huomautettuaan, että varsinkin puiden juuristoja on toistaiseksi tutkittu verraten vähän, vaikka niiden tunteminen on monelta kannalta tärkeää, loi esitelmöitsijä lyhyen katsauksen juuritutkimuksen nykyiseen tilaan. Tämän jälkeen teki hän selkoa kolmena viime vuotena suorittamastaan, etupäässä männyn juuristoa koskevasta tutkimustyöstä. Useinkin vaivalloisen mekaanisen kaivuutyön ohella kysyi esiin kaivetun juuriston kartoittaminen, kuvaaminen ja mittaaminen melko lailla aikaa. Tämän lisäksi oli tutkimusaloilla, joita oli 30, tehtävä joukko muistiinpanoja sekä käsiteltävästä puusta että ympäröivistä olosuhteista. Kaikkiaan tutkittiin lähes parin sadan puuyksilön juuristoa, taimia lukuun ottamatta. — Todettiin, että männyn juuristo voidaan jakaa vaakasuoraan ja pystysuoraan, joista jälkimmäisessä vielä erotetaan lähellä tyveä oleva ja hajallaan esiintyvä. Vaakasuora juuristo on sitä laajempi, mitä huonompi metsätyyppi on kyseessä. Viimeksi mainitussa tapauksessa voi kehittyä yli 20 m pituisia juuria. Myös kulkee vaakasuora juuristo lähempänä maanpintaa laihoilla kuin hyvillä mailla. Lisäksi vaikuttavat asiaan muutkin ympäröivät olosuhteet, esim. maalaji. Pystysuora juuristo pyrkii saavuttamaan pohjaveden, jos se maaperän puolesta on mahdollista. Hiekkamailla on juuria seurattu yli 3 m syvyyteen, moreenimailla ei ole tavattu paljon 1 m suurempaa syvyyttä. Tyven lähellä oleva pystysuora juuristo voi maalajista riippuen kehittää monenlaisia muotoja. Hajallaan esiintyvää pystysuoraa juuristoa tavataan usein ryhmissä ja se näyttää kehittyvän etupäässä lahonneiden kantojen tiloille ja kulkevan vanhojen juurten uomia. Näitä käyttää hyväkseen muukin juuristo. Hävinneen puusukupolven juuriston merkitys näyttää näin ollen nykyiselle metsälle olevan suuri. — Myös kuusen ja koivun juuristoa on jonkin verran tutkittu. Kuuset kuuluivat alikasvokseen. Niiden juuristo oli huomattavasti vastaavan kokoisten mäntyjen juuristoa laajempi, ja vaakasuora juuristo kulki paljon lähempänä pintaa kuin männyn. — Koivun vaakasuora juuristo näyttää olevan suunnilleen yhtä laaja kuin männyn, mutta kulkevan melkoista syvemmällä.

3 §. Metsänhoitaja N. A. Hildén piti esitelmän: »Koivun kuutioimisen riippuvaisuudesta perusläpimitan mittaamis-

korkeudesta». Esitelmänpitäjä totesi aluksi, että puiden tyvipään muotoa on tutkittu hyvin vähän, varsinkin siihen nähden, että erilaisissa tutkimuksissa perusläpimittana käytettävä rinnankorkeusläpimitta voi olla riippuvainen säännöttömästä tyvilaajenemasta. Tutkiessaan Pohjois-Karjalassa mitattujen koivujen kuutiomäärää oli esitelmänpitäjä kiinnittänyt huomionsa myös tyvilaajenemaan, ja sitä erikoisesti tutkiessaan tullut siihen tulokseen, että rinnankorkeusläpimitta keskikokoa suuremmissa puissa on tyvilaajenemasta riippuvainen. Muuten näyttää tyvilaajeneman koko olevan suoraan verrannollinen puun pituuteen ja läpimittaan sekä riippumaton latvuksesta. Kaikissa suhteissa osoittaa tyvilaajenema kuitenkin niin suurta säännöttömyyttä, että tämän takia täytyy kyseessä olevan laatuisissa puissa pitää rinnankorkeutta sopimattomana perusläpimitan mittaamiskohtana. Tämän vuoksi eivät sellaiset massataulut, jotka edellyttävät, ettei tyvilaajenema vaikuta rinnankorkeusläpimittaan, voi tutkittujen koivujen tapaisille puille antaa tyydyttäviä tuloksia. — Erikoisen menetelmän nojalla on esitelmöitsijä osoittanut, että tutkittujen koivujen paras perusläpimitta on mitattava 3:n metrin korkeudelta. Tälle läpimitalle on perustettu massataulut ja ovat nämä yksityisiin puihinkin nähden antaneet käytäntöä varten täysin kelvollisia arvoja, vaikkei kuutioimista varten tarvitse tuntea muuta kuin puun läpimitta 3:n metrin korkeudelta ja puun pituus.

4 §. Luettiin Maatalousministeriön kirjelmä maaliskuun 9 p:ltä 1926, josta ilmeni, että Metsätieteelliselle Seuralle oli kuluvaksi vuodeksi myönnetty 100 000 markan suuruinen valtioapu.

5 §. Ilmotettiin, että Lembergin Teknillisen korkeakoulun maa- ja metsätaloudellinen tiedekunta oli ryhtynyt Seuran kanssa julkaisujen vaihtoon.

6 §. Ilmotettiin, että Seuran kirjeenvaihtajajäseniksi valitut salaneuvos, tohtori Rebel, professorit Wiedemann, Holmboe, Szafer, Schwarz, Jedlinski, Kupffer ja Regel, tohtori v. Degen, insinööri Báranski ja metsänhoitaja, fil. kand. Wibeck olivat Seuralle osottamissaan kirjelmissä ilmottaneet mielihyvin suostuvansa Seuran jäsenyyteen.

7 §. Seuran *kunniajäseniksi* ehdotettiin valittaviksi Imperial Forestry Instituten johtaja, professori R. S. Troup Oxfordista, professori Fr. Jentsch Tharandtista sekä Puolan metsädepartementin ylijohtaja Jan Miklaszewski Varsovasta ja metsänhoidon professori Stanisl. Sokolowski Krakowista.

Kirjeenvaihtajajäseniksi ehdotettiin valittaviksi metsähallituksen ylijohtaja O. Daniel Tallinnasta, professori J. Busse Tharandtista, tohtori Mark L. Anderson Edinburghista, sekä Imperial Forestry Instituten opettajat W. E. Hiley ja H. M. Steven Oxfordista.

Uusiksi *jäseniksi* ehdotettiin valittaviksi tohtori Ernst Häyrén ja metsänhoitajat Seth Nordberg, Albert Sandman ja Wm. Lehtinen.

Vuosikokous huhtikuun 29 p:nä 1926.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Fil. tohtori LAURI ILVESSALO piti esitelmän: »Suomenlahden ulkosaarten lentohietiköistä ja niiden metsittämisestä». Suomenlahden itäosassa sijaitsevan Seiskarin saaren asukkaissa on herättänyt huolestumista saaren itärannikon lentohietikön yhtämittainen laajeneminen, jolle saarelaiset eivät ole löytäneet mitään tehokasta vastustuskeinoa. Asian jouduttua myöskin viranomaisten huomion esineeksi otettiin Metsäteteellisen koelaitoksen viime vuoden työohjelmaan selvityksen hankkiminen Seiskarin ja samalla muidenkin Suomenlahden ulkosaarten lentohietiköistä ja niiden sitomismahdollisuuksista. Tämän tehtävän suorittamisen Koelaitos antoi tohtori ILVESSALON toimeksi. Tutkimukset toimitti esitelmänpitäjä viime heinäkuussa kaikilla kolmella ulkosaarella, Seiskarissa, Lavansaarella ja Tytärsaarella, joilla lentohietikköjä tavataan.

Ulkosaarten lentohietiköistä on suurin ja uhkaavin Seiskarin lentohietikkö, joka käsittää Seiskarin saaren koko 3 km pitkän itärannikon. Lentohietikön pinta-ala on 131.9 ha eli lähes $^1/_3$ saaren koko alasta. N. $^3/_4$ lentohietiköstä on aivan aukeata, $^1/_4$:lla kasvaa hiekan osaksi hautaamaa harvaa männikköä tai yksittäisiä mäntyjä. Jos verrataan viime kesän tutkimuksen yhteydessä laadittua karttaa vuoden 1844 isojakokarttaan, niin huomataan, että hietikkö on näiden vuosien välisenä ajanjaksona keskiosissaan laajentunut keskim. n. 80 à 100 metrillä sisämaahan päin haudaten alleen eteen sattuneen metsän. Muissa osissa on laajeneminen ollut hitaampi. Lavansaarella on neljä lentohietikköä, jotka kuitenkin ovat verraten pieniä. Suurin, 35 ha, on varsinaisen Lavansaaren ja Suisaaren välisen kannaksen hietikkö. Tytärsaaren itärannalla on $1\,^1/_2$ km pitkä ja leveimmältä kohdaltaan 600 m leveä lentohietikkö. Sen ala on 53.6 ha, josta 44.6 ha on aivan aukeata. Tämäkin hietikkö on selvästi laajentumassa. Vuoden 1848 jälkeen on vaeltava lentohiekkaharjanne, Kaunismäki, edentynyt 80—160 m sisämaahan päin tuhoten eteen sattuneen metsän ja muun kasvillisuuden.

Toimitetut tutkimukset osoittavat, ettei Suomenlahden ulkosaarten lentohietikköjen sitominen samaan tapaan kuin ulkomaillakin lentohietikköjä sidotaan ole mahdoton tehtävä, tuskinpa erikoisen vaikeakaan, mutta jokatapauksessa se edellyttää ammattitaitoa sekä järjestelmällistä, jatkuvaa työtä ja rahallisia uhrauksia. Ulkomailla on yleensä valtio ottanut huolehtiakseen lentohietikköjen sitomisen teknillisestä suorittamisesta ja usein rahallisestakin avustamisesta eikä meillä tässä suhteessa liene syytä poiketa yleisestä käytännöstä, ainakaan ulkosaarilla, joiden väestö elää vaikeissa taloudellisissa oloissa.

3 §. Metsänhoitaja T. I. Haataja piti esitelmän: »Puulajisuhteista polaarisilla metsänrajaseuduilla Suomen Lapissa». Metsien puulajikokoomuksen erikoisluontoisuus Suomen pohjoisimmissa osissa johtuu kolmen pääpuulajimme pohjoisista levenemis- ja metsänrajoista. Metsänrajat kulkevat suurin piirtein lännestä itään leikkaamatta toisiaan. Pohjoisinna on koivun metsänraja, siitä jonkun matkaa etelään männyn ja eteläisinnä kuusen metsänraja, rajojen erottaessa kolme selvää vyöhykettä. Esitelmöitsijä oli laatinut valtakunnan metsien linja-arvioimisen perusteella metsänrajojen asemaa ja eri vyöhykkeiden puulajikokoomusta valaisevia karttoja sekä tutkinut kasvupaikan ja kulttuurin ynnä sen yhteydessä olevien seikkojen vaikutusta metsänrajaseudun metsien puulajisuhteisiin. Ratkaiseva merkitys puulajisuhteisiin on metsämaiden laadulla, metsätyypillä, joskin toisinaan varsinkin metsäpalot ovat aiheuttaneet paikallisia muutoksia eri puulajien esiintymisessä. M.m. mäntyvyöhykkeen pohjoisosissa sekä tunturiseuduilla koivu on vallannut alaa havupuiden kustannuksella. Metsätyypin merkitys puulajisuhteisiin perustuu puulajien rajotettuun esiintymiseen erilaisilla kasvupaikoilla. Kuusi vaatii metsiä muodostaakseen tuoreita kangastyyppejä. Mäntyvyöhyke taas on muodostunut miltei yksinomaan kuivia kangastyyppejä käsittävistä metsämaista. Siirryttäessä kuusivyöhykkeestä mäntyvyöhykkeeseen kohoaa kuivien kankaiden määrä hyvin jyrkästi. Kuusen polaarinen raja onkin näin ollen katsottava luonnolliseksi, kasvupaikkatekijöistä riippuvaksi metsänrajaksi.

4 §. Sihteeri luki vuosikertomuksen[1] näin kuuluvana:

Suomen Metsätieteellisen Seuran vuosikertomus toimintavuodelta 1925—1926.

Suomen Metsätieteellisen Seuran *toimihenkilöinä* ovat toimintavuotena 1925—1926 olleet:

puheenjohtajana fil. tohtori Lauri Ilvessalo,
varapuheenjohtajana metsäneuvos, fil. maisteri M. Pekkala,
sihteerinä professori Yrjö Ilvessalo,
rahastonhoitajana fil. tohtori Erik Lönnroth,
arkistonhoitajana professori Eino Saari,
tilintarkastajina johtaja T. V. Paavonen ja metsätaloudentarkastaja V. Lihtonen.

Seuran hallitukseen ovat kuuluneet edellisen vuoden puheenjohtaja fil. tohtori V. T. Aaltonen sekä puheenjohtaja, varapuheenjohtaja ja sihteeri.

[1] Vuosikertomus käsittää vuosikokouksen v. 1925, mutta ei sitä kokousta, jossa kertomus esitetään.

Kokouksia on toimintavuoden kuluessa ollut 6, joissa on pidetty seuraavat *esitelmät:*

W. Lindholm, Kasvusarjojen analyyttisestä tulkitsemisesta;
S. E. Multamäki, Baijerin soista ja niiden käytöstä;
V. Kujala, Kasvustojen rajoittumisesta;
Y. Ilvessalo, Suomen eri osien metsämaiden ja metsien laadusta;
O. Heikinheimo, Myrskytuhosta Raivolan lehtikuusimetsässä 23. IX. 1924 ja piirteitä Veikkolan kokeilualueella kesällä 1925 sattuneista hyönteisvahingoista;
U. Metsänheimo, Yksityisestä pien- ja suurmaanomistuksesta metsätalouden kannalta;
E. Lönnroth, Männikön kehitys keskiarvoin kuvattuna;
I. Lassila, Faneeriteollisuudesta ja sen merkityksestä;
V. Kujala, Kulon vaikutuksesta metsäkasvillisuuteen Pohjois-Suomessa;
Erkki Laitakari, Männyn juuristosta;
N. A. Hildén, Koivun kuutioimisen riippuvaisuudesta perusläpimitan mittaamiskorkeudesta.

Seura otti sitä paitsi osaa Helsingissä joulukuulla vietettyyn IV:nteen maatalousviikkoon, jolloin Seuran puolesta fil. tohtori S. E. Multamäki piti esitelmän soiden kuivatuksesta ja metsittämisestä. Samoin Seura otti osaa Helsingissä tammikuulla pidettyyn toiseen määräaikaiseen tutkijainkokoukseen, jossa Seuran puolesta pidettiin seuraavat esitelmät: tohtori Erik Lönnroth, Puukasvuston sisäisestä kehityksestä ja fil. tohtori V. T. Aaltonen, Juurikilpailusta. Vielä Seura otti osaa Helsingissä maaliskuulla toimeenpantuihin metsäpäiviin, jolloin Seuran puolesta metsäneuvos, fil. maist. M. Pekkala piti esitelmän yksityismetsätalouden edistämisestä.

Toimintavuoden kuluessa Seura on valinnut *kunniajäseniksensä* seuraavat Seuran toiminta-alaa lähellä olevat, erittäin ansioituneet henkilöt: tohtori, kreivi F. v. Schwerin Saksasta, tirehtööri, tohtori L. Pardé, professorit G. Huffel ja R. Hickell Ranskasta, ylitirehtööri, tohtori F. Heske s:r Tshekkoslovakiasta.

Kirjeenvaihtajajäseniksensä Seura on valinnut seuraavat henkilöt: päätoimittaja, tohtori Barrington Moore Yhdysvalloista; metsänhoitaja, tohtori C. A. Schenck Saksasta; ylitarkastaja A. Merendi Italiasta; professorit H. Badoux Sveitsistä, Agnar Barth Norjasta, Jan Kloska Puolasta, P. Matulionis Liettuasta, K. Melder Latviasta ja A. Mathiesen Virosta; sekä myöhemmin: salaneuvos, tohtori Karl Rebel ja prof. E. Wiedemann Saksasta; prof. Jens Holmboe ja metsäntarkastaja J. G. Juul Norjasta; professorit Richard Biehler, Wladyslaw Szafer, Adam Schwarz, Cyryl Kochanowski ja Wladys-

law Jedlinski sekä insinööri Wladyslaw Baránski Puolasta; metsänhoitaja, fil. kand. Edvard Wibeck ja metsänhoitaja A. Maass Ruotsista; tohtori Arpad v. Degen Unkarista; prof. K. R. Kupffer Latviasta ja Constantin Regel Liettuasta.

Uusiksi *jäseniksi* on valittu metsäkoulun johtaja, fil. maist. T. Heikkilä, Asutushallituksen tutkimustoimiston johtaja, fil. tohtori E. Cajander, prof. Gustav Schmidt, metsänhoitajat Thomas Cannelin, N. A. Hildén ja P. S. Tikka.

Kuoleman kautta Seura oli menettänyt kunniajäsenensä salaneuvos, prof. E. Ramannin, kirjeenvaihtajajäsenensä prof. Gunnar Schotten sekä jäsenensä fil. tohtori August Renvallin ja tuomari Axel Tammelanderin.

Kuluneen toimintavuoden aikana ovat painosta jo miltei täysin valmistuneet Acta-sarjan niteet 28, 29 ja 30, jotka piakkoin voidaan jakaa. Useita kirjotuksia seuraaviin niteisiin on jo painossa tahi juuri valmistumassa painoon jätettäviksi.

Kuluneen toimintavuoden aikana on Seuran julkaisujenvaihto ulkomaisten tieteellisten y.m. seurojen ja laitosten kanssa yhä laajentunut. Vahinko vain, että useat niteet Acta forestalia fennicaa ovat käyneet niin vähiin, että on jo tarkoin harkittava, milloin niitä enää ollenkaan voidaan vaihtoon tahi myytäväksi luovuttaa. Seuran yhä laajentuneen julkaisujenvaihdon kautta suomalainen metsätieteellinen tutkimustyö ja Suomen metsätalous ovat tulleet ulkomaillakin yhä laajemmalti tunnetuiksi, kuten monista kirjotuksista ulkomaalaisissa aikakauslehdissä y.m. ilmenee. Seuramme ja sen julkaisusarja ovat siten osaltaan tehneet työtä kasvavan mielenkiinnon herättämiseksi maatamme, sen taloutta ja tieteellistä tutkimustoimintaa kohtaan.

Apurahoina tutkimustöistä aiheutuviin suoranaisiin kustannuksiin Seura on kuluneen toimintavuoden aikana myöntänyt insinööri, fil. tohtori P. Kokkoselle 2 000 mk roudan rakennetta metsämaalla koskevaa tutkimusta varten, metsänhoitaja, fil. maisteri Erkki Laitakarille 1 000 mk männyn juuristoa ja metsänhoitaja M. Hertzille 1 000 mk kuusen juuristoa koskevaa tutkimusta varten.

Toimintavuoden aikana Seuran rahavaroissa on tapahtunut kauan odotettu ilahuttava paraneminen. Alkuvuoden niukkoja rahavaroja paransi Kansallis-Osake-Pankin 10 000 markan suuruinen lahjotus, joka Seuralle oli todella erittäin tervetullut. Entistä vakavammalle pohjalle Seuran toiminnan tulee saattamaan korotettu valtioapu. Seuralle on nimittäin kuluvaksi vuodeksi myönnetty valtionavustusta 100 000 mk. Tunnustus, joka Seuran työn osalle valtiovallan taholta näin on tullut ja se huomattava summa, mikä siten on Seuran käytettäväksi suotu, velvoittavat Seuraa yhä ahkerammin, innokkaam-

niin ja tunnollisemmin toimimaan Seuran suuren päämäärän hyväksi, Suomen metsätieteellisen tutkimustoiminnan saattamiseksi mahdollisimman korkealle tasolle ja niin tuloksekkaaksi kuin mahdollista. Sitä vaatii pohjakseen metsätaloutemme, maamme tuki ja turva. Siihen tulee Seura pyrkimään entistäkin toivehikkaammin alkavana 18:ntena toimintavuotenaan.

5 §. Luettiin rahastonhoitajan kertomus, joka sisälsi Seuran ja Sankarirahaston tilit. Samoin esitettiin arkistonhoitajan tilit. Rahastonhoitajalle ja arkistonhoitajalle myönnettiin kummallekin tilintarkastajien ehdotuksesta tilivapaus.

Suomen Metsätieteellisen Seuran tilinpäätös v. 1925.

Tuloja:

Yleistili	1 559: 60	
Valtion apuraha	75 000: —	
Kansallis-Osake-Pankin lahjoitus	10 000: —	86 559: 60
	Yhteensä:	86 559: 60

Menoja:

Julkaisujen painattamiseen	48 692: 36	
Käännöstyöhön	10 940: —	
Julkaisujen vaihtoon	4 950: —	
Kirjallisuuden ostoon	941: 50	
Tutkimusstipendeihin	4 000: —	
Sihteeristön menoihin	6 000: —	
Kokousmenoihin	3 803: 80	
Sekalaisiin menoihin	1 594: 45	
Säästö vuodelle 1926	5 637: 49	86 559: 60
	Yhteensä:	86 559: 60

Sankarirahaston tilit v. 1925.

Tuloja:

Säästö vuodelta 1924	19 350: 73	
Korot vuodelta 1924	1 390: 06	20 740: 79
	Yhteensä:	20 740: 79

Menoja:

Vapaussodan muistojulkaisuja ja -mitalleja	3 137: 65	
Säästö vuodelle 1926	17 603: 14	20 740: 79
	Yhteensä:	20 740: 79

6 §. Arkistonhoitaja esitti seuraavan kertomuksen Seuran arkiston ja kirjaston tilasta kuluneen toimintavuoden aikana:

Kertomus Suomen Metsätieteellisen Seuran arkiston hoidosta toimintavuotena 1925—1926.

Kun Seuran arkisto yhä laajentuneen julkaisujen vaihdon ja siihen liittyvän postitustyön takia on alkanut vaatia arkiston hoitajan aikaa yhä enemmän, oikeutti Seuran hallitus keväällä 1926 arkistonhoitajan ottamaan vakinaisen apulaisen, jolle työkuukausilta maksetaan määrätty korvaus. Tässä toimessa on Yliopiston metsänhoidon assistentti, metsänhoitaja O. TÄHTINEN ollut helmi—huhtikuun ajan 1926.

Syyslukukauden 1926, jolloin allekirjoittanut oli ulkomailla, hoiti arkistoa silloinen Yliopiston metsänhoidon assistentti, metsänhoitaja M. HERTZ.

Arkistoa säilytetään Yliopiston Metsätieteellisellä laitoksella kirjaston huoneistossa, jossa se on ollut Seuran jäsenten sekä osaksi muittenkin tieteen harrastajien käytettävänä.

Miltei joka postissa saapuvat koti- ja vallankin runsaat ulkomaiset julkaisujen lähetykset, joita Seura saa omia julkaisujaan vastaan, ovat nyt täyttäneet Seuran arkistokaapit aivan kokonaan, joten lähimmässä tulevaisuudessa tilan puute pakottaa hankkimaan arkistolle lisää kaappeja.

Toimintavuonna on Seuran julkaisujen vaihtoa yhä laajennettu. Nykyänsä Seuran vakinaisessa julkaisujen lähetyslistassa on *kotimaisia* tieteellisiä laitoksia, seuroja, yhdistyksiä, virastoja y.m.s. kaikkiaan 37, jonka lisäksi tulevat Seuran jäsenet. Seuran julkaisujen *ulkomaisten* saajain lukumäärä selviää seuraavasta asetelmasta:

	Laitokset, seurat, aikakauskirjat y.m.s.	Yksityishenkilöt
Euroopassa	170	74
Pohjois-Amerikassa	49	26
Etelä-Amerikassa	2	—
Aasiassa	8	2
Afrikassa	—	—
Austraaliassa	4	1
Yhteensä:	233	103

Runsaimmin edustettuina ulkomaista ovat seuraavat valtakunnat:

Saksa	39	laitosta	y.m.s.	19	yksit.
Pohjois-Amerikan Yhdysv.	33	»	»	24	»
Ruotsi	20	»	»	12	»
Englanti	20	»	»	3	»

Kanada ..... 15 laitosta y.m.s. 2 yksit.
Puola ..... 14 » » 7 »

Acta forestalia fennica-sarjan varasto on nykyään seuraava:

n:o	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
kpl	46	26	60	33	37	33	32	32	26	32	44	35	240

n:o	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
kpl	222	221	223	135	83	131	40	67	137	101	25	144	126	159

7 §. Ilmotettiin, että Marokon luonnontieteellinen seura oli Seuran kanssa ryhtynyt julkaisujen vaihtoon.

Seuran kirjeenvaihtajajäseniksi valituilta professori R. Biehleriltä ja insinööri W. Baránskilta oli saapunut kirjelmät, joissa he mielihyvin ilmottivat suostuvansa Seuran jäsenyyteen.

8 §. Ilmotettiin, että metsänhoitaja, fil. maisteri Erkki Laitakari ja metsänhoitaja T. Rancken olivat anoneet Seuralta apurahaa, edellinen 2 000 mk männyn juuristoa ja jälkimäinen 1 500 mk saarnen esiintymistä, nuorentumissuhteita ja kasvua koskevaa tutkimusta varten. Seuran hallitus oli mainitut apurahat myöntänyt.

9 §. Seuran *kunniajäseniksi* valittiin seuraavat Seuran toimialalla erityisesti ansioituneet henkilöt: Englannin valtakunnan metsäopiston johtaja, professori R. S. Troup Oxfordista, professori Fr. Jentsch Tharandtista, Puolan metsädepartementin ylijohtaja Jan Miklaszewski Varsovasta ja metsänhoidon professori Stanisl. Sokolowski Krakowista.

Kirjeenvaihtajajäseniksi valittiin seuraavat henkilöt: Viron metsähallituksen ylijohtaja O. Daniel Tallinnasta, professori J. Busse Tharandtista, tohtori Mark L. Anderson Edinburghista sekä Englannin valtakunnan metsäopiston opettajat W. E. Hiley ja H. M. Steven Oxfordista.

Uusiksi *jäseniksi* valittiin tohtori Ernst Häyrén ja metsänhoitajat Seth Nordberg, Albert Sandman ja Wm. Lehtinen.

10 §. Ensi toimintavuodeksi valittiin Seuran puheenjohtajaksi metsäneuvos, fil. maisteri Mauno Pekkala ja varapuheenjohtajaksi professori Eino Saari.

Toimintavuosi 1926—1927.

Kokous marraskuun 15 p:nä 1926.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Prof. Eino Saari piti esitelmän: »Paperiteollisuustuotteitten ja paperipuun hintojen kehityksestä». Viitattuaan muutamalla sanalla paperiteollisuuden historiaan esitelmän pitäjä siirtyi

käsittelemään paperiteollisuuden valmiitten tuotteitten, puolivalmisteitten ja raaka-aineen hintojen kehitystä eräissä tämän alan tärkeimmissä tuottaja- ja kuluttajamaissa. Esitelmässä käsiteltiin viime vuosisadan lopussa ja tämän vuosisadan puolella ennen maailman sotaa tapahtunutta kehitystä sekä maailman sodan jälkeistä aikaa. Vertaamalla kunkin tavaran hintaa yleisen hintatason muutoksiin esitelmässä valaistiin kunkin tavaran realihinnoissa tapahtuneita muutoksia.

Yhdysvalloissa on *paperin* hinta viime vuosisadan lopulta maailman sotaan mennessä pääpiirteissään laskenut miltei yhtämittaisesti sekä dollareissa katsoen että hintatason muutoksiin verraten. Paperin *raaka-aineeksi käytetyn puun* hinta sitävastoin viime vuosisadan lopussa ja tämän vuosisadan alussa kohosi yleiseen hintatasoon verrattuna hyvin tuntuvasti. Tämän vuosisadan ensimmäisen kymmenluvun puolivälin paikkeilta ei kuitenkaan enää voi todeta paperipuun realihinnassa sanottavaa nousua, koska sen todellinen hinta on muuttunut suunnilleen yleisen hintatason muutosten mukaisesti.

Englannissa, joka on suurin paperituotteitten ostajamaa Euroopassa, on viime vuosisadan lopulla ja tämän vuosisadan alussa sekä *paperin* että *puuvanukkeitten* yleinen hintain muutosten suunta ollut laskeva, kun otetaan huomioon sikäläinen yleisen hintatason kehitys.

Saksasta esitettiin *selluloosan* ja *paperin* hintasarjoja viime vuosisadan parilta viimeiseltä vuosikymmeneltä. 1890-luvun alkupuolella näitten tavarain hinnat yleiseen hintatasoon nähden nousivat jonkun verran, mutta muina aikoina 1880- ja 1890-luvuilla osottivat hyvinkin tuntuvaa laskua. — *Paperipuun*, siis raaka-aineen, hinnoista oli sekä Baijerin että Hessenin hintojen mukaan pari sarjaa. Ne osottivat paperipuun hinnan tällä vuosisadalla muuttuneen osapuilleen samalla tavalla kuin yleinen hintataso. Kuitenkin v. 1913 ne kohosivat siihen verrattuna.

Suomessa ovat *paperin* ja *puuvanukkeitten* hinnat viime vuosisadan lopussa ja tämän vuosisadan puolella ennen sotaa pääpiirteissään laskeneet, ja verrattuna yleiseen hintatasoon on lasku ollut vielä suurempi kuin markoissa. — *Paperipuun* hinta sen sijaan nousi 1890-luvun lopulla hyvin voimakkaasti, joten se tämän vuosisadan alussa oli realiarvoltaan paljon korkeammalla kuin 10-kunta vuotta aikaisemmin. Sen jälkeen se jotakin poikkeusta lukuunottamatta on ollut yleensä realiarvoltaan alempi kuin vuosisadan alussa. V. 1913 lienee tämän hinta ollut rahan arvoon nähden suunnilleen samalla tasolla kuin 1890-luvun alkupuolella.

Sodan jälkeiseltä ajalta esitelmän pitäjä toi esille Yhdysvaltain ja Suomen olot vertaamalla sodan jälkeisiä hintoja v. 1913 hintoihin.

Yhdysvalloissa on viime vuosina *paperin* hinta v:n 1913 hintaan verrattuna ollut noin 20 % korkeampi kuin rahan arvon muutos yksinään olisi vaikuttanut. *Hiotun vanukkeen* hintaindeksi on parina viime vuonna ollut jonkun verran alempi kuin yleistä hintatasoa kuvaava tukkuhintaindeksi. *Selluloosa* on samoin ollut alemmalla (vv. 1922—1925 n. 20 % alempana). Vv. 1920 ja 1921 kaikkien näiden tavarain hinnat olivat suhteellisesti korkeammalla kuin yleinen hintataso, mutta siitä ne kaikki ovat laskeneet. *Paperipuun* hinta sen sijaan oli v. 1920 alemmalla kuin yleinen hintataso, mutta nousi seuraavana vuonna tuntuvasti ja oli ainakin vielä v. 1922 melkoista korkeammalla kuin yleinen hintataso.

Suomessa on vv. 1920—1921 sekä *painopaperin* että *käärepaperin* hinta ollut huomattavasti alempana kuin v. 1913, kun rahan arvon muutokset otetaan huomioon. *Selluloosan* hinta oli vv. 1920 ja 1921 samalla tavalla katsoen suhteellisesti korkeammalla kuin ennen sotaa, mutta laski v. 1922 jotenkin samalle tasolle. Tällä se sitten pysytteli kolmena seuraavana vuonna. *Hiotun puuvanukkeen* hinta on noussut enemmän kuin rahan arvo on laskenut. Huolimatta v. 1924 tapahtuneesta laskusta se realiarvoltaan kuitenkin vv. 1924 ja 1925 on ollut vielä melkoista korkeammalla kuin v. 1913. *Paperipuun* hinta oli v. 1920 vähän alempana kuin ennen sotaa realiarvoltaan, mutta nousi vv. 1921 ja 1923 tuntuvasti ollen viimeksi mainittuna vuonna korkeammalla kuin 1913. Parina viime vuonna se on pysytellyt suunnilleen samalla tasolla kuin v. 1913, jolloin paperipuun hinta, kuten aikaisemmin osotettiin, oli alempi kuin tämän vuosisadan alussa vallinneet hintain realiarvot ja lienee ollut suunnilleen sama, mikä oli vallalla 1890-luvun alussa.

3 §. Maisteri M. LAPPI-SEPPÄLÄ piti esitelmän: »Siperialaisen lehtikuusen kasvusta Suomessa». Huomautettuaan ensin, kuinka pyrkimys kohottaa maan metsätaloutta on usein johtanut yrityksiin lisätä maan puulajirikkautta sopivilla ulkomaalaisilla puulajeilla, totesi esitelmöitsijä, että maassamme, jonka metsät ovat tunnetuista syistä erikoisen lajiköyhiä, ulkomaalaisten puulajien viljelysmahdollisuuksien tutkiminen on käynyt rinnan metsätalouden yleisen edistyksen kanssa. Erikoista huomiota on tällöin kiinnitettävä ulkomaalaisten puulajien taloudelliseen merkitykseen maassamme. Esitelmöitsijän tekemien tutkimusten perusteella siperialaisen lehtikuusen kasvusta maassamme, Raivolassa ja Punkaharjulla, kävi selville, että lehtikuusi on sekä pituuteen että läpimittaan ja yleensä puun kokoon nähden kehittynyt nopeammin kuin kotimaiset puulajimme. Puun laatuun kohdistuneet tutkimukset taasen osoittivat, että lehtikuusipuu sisältää sangen runsaasti sydänpuuta samoinkuin tiivistä kesäpuuta ollen senvuoksi erittäin kestävää lahoamista vastaan.

Kun puusta saadut hinnatkin ovat maassamme vähitellen muodostuneet sen laatua vastaaviksi eli kotimaisten puulajien hintoja suuremmiksi, niin on ilmeistä, että siperialaisen lehtikuusen kasvattaminen maassamme etenkin parhailla metsämaillamme antaa paremman taloudellisen tuloksen kuin kotimaiset puulajimme.

4 §. Ilmotettiin, että julkaisuvaihtoon ryhtymistä olivat Seuralle esittäneet: Institut für forstliches Versuchswesen an der kgl. SHS Universität in Zagreb (Jugoslavia); Insitut des Recherches Biologiques à l'Université de Perm (Venäjä); Nautschno-eksperimentalnyi torfjanoi institut »Instorf» (Moskova); American Paper and Pulp Association (New York). Näihin esityksiin oli suostuttu.

5 §. Ilmotettiin, että Seuran kunniajäseniksi valitut professorit R. S. Troup ja Fr. Jentsch, ylijohtaja J. Miklaszewski sekä kirjeenvaihtajajäseniksi valitut professorit J. Busse ja Cyryl Kochanowski, tohtorit M. L. Anderson, H. M. Steven, W. E. Hiley ja metsätaloudentarkastaja J. G. Juul olivat lähettämissään kirjelmissä ilmottaneet mielihyvällä suostuvansa Seuran jäsenyyteen.

6 §. Uusiksi jäseniksi ehdotettiin Tilastollisen päätoimiston johtaja, tohtori M. Kovero ja Metsähallituksen metsänmyyntitoimiston apulaisjohtaja, metsänhoitaja V. K. Arranmaa.

Kokous joulukuun 17 p:nä 1926.

1 §. Puheenjohtajan ollessa estettynä kokoukseen saapumasta ryhtyi puheenjohtajan tehtäviä hoitamaan varapuheenjohtaja prof. Eino Saari.

2 §. Puheenjohtaja piti lämminhenkisen puheen viime marraskuun 27 p:nä kuolleen Seuran perustaja- ja kunniajäsenen todellisen valtioneuvoksen A. F. Tigerstedtin muistolle.

3 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

4 §. Fil. tohtori Lauri Ilvessalo piti esitelmän: »Metsien säilymisen turvaaminen Karjalan Kannaksen Suomenlahden rannikolla».

Esitelmä on painettuna Silva fennica sarjassa (n:o 2, 1926).

5 §. Prof. Yrjö Ilvessalo piti esitelmän: »Suomen metsien kuusipuuvaroista». Kysymys maan metsien kuusipuuvaroista ja niiden kulutuksesta on monien metsätaloudellisten kysymysten joukossa nykyisin aivan etualalla. Meillä se on käynyt juuri nykyisin tarkeäksi lisääntyneen paperipuiden maasta viennin johdosta. Suomen metsien kuusipuuvarat ovat tulleet äskettäin suoritetussa valtakunnan metsien linja-arvioimisessa eri puolilta selvitellyiksi. Koko maahan sekä erikseen sen etelä- ja pohjoispuoliskoon kohdistuvat tulokset ovat Metsätieteellisellä koelaitoksella nyttemmin lopullisesti valmistuneet.

Ne osat maatamme, joissa kuusen kasvattaminen metsämaitten laadun puolesta on tuottoisinta, ovat suurin piirtein pääosat Uuttamaata, Hämettä ja Savon pohjoispuoliskoa sekä yleensä Varsinais-Suomi, Vuoksen-Laatokan seudut, Pohjanlahden keskiosan kapea rannikkokaistale ja myöskin laajahkot alueet Pielisjärven—Joensuun ympäristöissä. Maan pohjoispuoliskossa tällaiset metsämaat supistuvat sangen vähään, erityisesti vain Oulujärven tienoot sekä Kemi- ja Tornionjokien suupuolen seudut käsittävät sellaisia jonkun verran runsaammin kuin Oulun läänin muut osat. Muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta näissä seuduissa nykyisinkin on kuusivaltaisia metsiä runsaammin kuin maan muissa osissa.

Suomen metsien kuusipuuvarasto on kaikkiaan 480.5 milj. m³ (kuorineen) eli 29.6 % maan metsien koko puuvarastosta, 1 620 milj. m³:stä, josta männyn osalla on 777.3 milj. m³, koivun 318.5, lepän 21.0 ja haapapuun 22.7 milj. m³. Kuusipuuvarastosta käsittävät maan eteläpuoliskon metsät 291.7 milj. ja pohjoispuoliskon (Oulun läänin) 188.8 milj. m³. Eri omistajaryhmien metsiin kuusipuuvarasto jakaantuu siten, että siitä on yksityisten metsissä 235.4 milj., valtion 185.2 milj., yhtiöiden 46.7 milj. ja muissa metsissä yhteensä 13.2 milj. m³. Yksityismetsien kuusipuuvarastosta on maan eteläpuoliskossa 186.6 ja pohjoispuoliskossa 48.8 milj. m³ sekä valtionmetsien vastaavasti 53.1 ja 132.1 milj. m³.

Miltei puolet, 220.4 milj. m³, metsien kuusipuuvarastosta on sellaisten puiden osalla, joiden vahvuus rinnankorkeudella (1.3 m kork. maasta) on 10—20 sm, 146.5 milj. m³ kuuluu vahvuusluokkaan 20—30 sm, 72.3 milj. m³ on 10 sm pienempien ja taas vain 41.3 milj. m³ 30 sm vahvempien puiden osalla. Maan pohjoispuoliskossa on suhteellisesti enemmän vahvoja kuusipuita kuin eteläpuoliskossa ja samoin valtionmetsissä paljoa enemmän kuin muissa metsissä.

Suomen metsien vuotuinen kuusipuun kasvu on nykyisin 12.26 milj. m³ eli 27.6 % maan metsien vuotuisesta kasvusta, 44.4 milj. m³:stä, josta männyn osalla on 19.71, koivun 10.30, lepän 1.42 ja haapapuun osalla 0.71 milj. m³. Kuusipuun vuotuisesta kasvusta sisältyy maan eteläpuoliskon metsiin 9.39 ja pohjoispuoliskon 2.87 milj. m³. Yksityisten metsissä siitä on 7.79, valtion 2.81, yhtiöiden 1.30 ja muissa metsissä 0.36 milj. m³. Yksityismetsien vuotuisesta kuusipuun kasvusta on maan eteläpuoliskossa 6.79 ja pohjoispuoliskossa 1.00 milj. m³ sekä valtionmetsien vastaavasti 1.08 ja 1.73 milj. m³.

Keskimäärin jokaista metsähehtaaria kohden maan metsissä on puuvarastoa 64.3 m³, josta kuusta on 19.0 m³. Kasvu taas on metsähehtaaria kohden 1.77 m³, josta kuusta on 0.49 m³.

Kuusipuun vuotuisesta kasvusta on jotensakin tasan puolet, 50.6 % eli 6.21 milj. m³, rinnankorkeudelta 10—20 sm vahvuisten puiden osalla, 3.01 milj. m³ on alle 10 sm vahvuisten osalla sekä 2.66 milj. m³ 20—30 sm vahvuisten ja vain

0.38 milj. m³ 30 sm vahvempien puiden osalla. Maan pohjoispuoliskossa on hieman suurempi osa kasvusta vahvempien puiden osalla kuin eteläpuoliskossa ja valtionmetsissä suurempi osa kuin muissa metsissä.

Samalla kuin maan metsien kaikkiaan 1 557.4 milj. kohoavasta n.s. arvopuiden — s.o. rinnankorkeudelta vähintäin 20 sm vahvuisten puiden — lukumäärästä on kuusia 434.9 milj. kpl ja esim. mäntyjä 948.5 milj. kpl, on tätä mittaa pienemmistä puista kuusia 12 804 milj. ja mäntyjä 11 433 milj. kpl. Metsien koko puuluvusta, jossa myöskin kaikki rinnankorkeudelle (1.3 m kork. maasta) ulottuvat taimet ovat mukaan luetut ja joka kaiken kaikkiaan nousee 44.2 miljaardiin, on kuusia 13.2 ja esim. mäntyjä 12.4 miljaardia. Näyttää siis siltä, että nykyisin pienien puiden kehittyessä vuorostaan suuremmiksi, kuusi valtaa metsissämme alaa männyn kustannuksella.

Saatujen tulosten perusteella ja ottaen huomioon kuoren määrä sekä puiden rungon kapeneminen on laskettu, että paperipuiden yleistä vähintä mittaa, 10 sm, vahvempaa kuoretonta kuusipuuta on Suomen metsissä kaikkiaan 272.4 milj. m³, josta 168.2 milj. m³ maan eteläpuoliskossa ja 104.2 milj. m³ pohjoispuoliskossa. Tämän kuusipuuvaraston vuotuinen kasvu on 8.14 milj. m³, josta on maan eteläpuoliskon metsien osalla 6.28 ja pohjoispuoliskon 1.86 milj. m³. Mainituissa luvuissa aiheuttavat kuitenkin laho- y.m. viat vähennyksiä, joita tässä välttämättömien erikoistutkimuksien puutteessa ei ole voitu tehdä.

6 §. Seuran edustajiksi Suomalaisen kirjallisuuden edistämisrahaston valtuuskuntaan valittiin kolmivuotiskaudeksi 1927—29: vakinaiseksi metsäneuvos, fil. tohtori O. J. Lakari ja varaedustajaksi professori O. Heikinheimo.

7 §. Ilmotettiin, että Seuraa oli pyydetty lähettämään edustajansa Jugoslavian metsäseuran viime lokakuussa Zagrebissa vietettyyn 50-vuotisjuhlaan sekä Unkarin siementarkastuslaitoksen joulukuussa Budapestissä viettämään juhlaan, joka oli järjestetty laitoksen johtajan tohtori Arpad von Degenin kunniaksi hänen 30-vuotisen toimintansa johdosta laitoksen johtajana. Molempiin juhliin oli Seuran toimesta lähetetty onnittelusähkösanomat.

8 §. Ilmotettiin, että Seuran kanssa oli julkaisujen vaihtoon ryhtynyt Harwardin yliopisto.

9 §. Ilmotettiin, että Seuran hallitus oli päättänyt ryhtyä Seuran varsinaisen julkaisusarjan, Acta forestalia fennica, ohella julkaisemaan toista sarjaa nimeltä *Silva fennica*, jossa on tarkotuksena painattaa etenkin sellaisia kirjotuksia, jotka eivät ole varsinaisesti tutkimuksen luontoisia, ja jotka siitä syystä paremmin sopivat julkaistaviksi tällaisessa eri sarjassa.

10 §. Uusiksi jäseniksi valittiin Tilastollisen päätoimiston pääjohtaja, fil. tohtori M. Kovero ja metsänhoitaja V. K. Arranmaa.

11 §. Uudeksi jäseneksi ehdotettiin metsänhoitaja O. Tähtinen.

Kokous helmikuun 25 p:nä 1927.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Fil. tohtori I. LASSILA piti esitelmän: »Metsäteknologisen tutkimuksen lähimmistä tehtävistä Suomessa». Esitelmöitsijä huomautti siitä, kuinka metsäteknologisia tutkimuksia ei meillä vielä toistaiseksi ole voitu tehdä mainittavassa määrässä syystä, että Metsätieteelliseen koelaitokseemme ei ole perustettu mitään tutkimuslaboratoriota tätä alaa varten ja syystä, ettei päteviä tutkijavoimiakaan ole sentähden tälle alalle valmistautunut. Metsäteknologisella tutkimustyöllä on kuitenkin meidän maallemme, jonka taloudessa puutavarateollisuudella on suurempi merkitys kuin millään muulla teollisuuden haaralla, paljon tehtäviä. Ennenkaikkea on saatava vastaus kysymyksiin: 1) mitkä ovat eri puulajiemme mekaanillis- ja fysikaalisteknilliset ominaisuudet eri metsätyypeillä ja 2) miten ovat metsä- ja puuteollisuustyöt meillä järjestettävät.

Tämän jälkeen selosti esitelmöitsijä niitä käytännöllisiä kysymyksiä, joihin saataisiin vastaus teoreettisen kysymyksen 1) ratkaisun perusteella, mainiten tällaisina m.m. seuraavat kysymykset: miten voidaan määritellä sellulosapuusta saatava sellulosamäärä, miten on puutavaraa käsiteltävä, jotta se vähimmässä määrässä sinistyisi, miten on uitetun ja uittamattoman puutavaran ilma- ja uunikuivaus suoritettava, miten on puutavaraa käsiteltävä, jotta se mahdollisimman vähän uppoaisi uitossa tai jotta sen kuletuskustannukset tulisivat mahdollisimman alhaisiksi j.n.e.

Kysymyksen 2) ratkaisu käsittää työtehollisia tutkimuksia, jotka olisivat ensin alettavat metsissä ja sitten siirrettävät teollisuuslaitoksiin.

Esitelmöitsijä painosti sitä, että Metsätieteelliselle koelaitokselle olisi välttämättömästi hankittava varoja ja voimia metsäteknologisen tutkimustyön aloittamiseksi meillä.

Lopuksi huomautti tekijä siitä, että tällaisten käytännöllisten kysymysten ratkaisu olisi meillä, kuten esim. Amerikassa, tehtävä yhteisymmärryksessä teollisuuden kanssa ja sen myötävaikutuksella, sillä täten kävisi mahdolliseksi saada tutkimustyö tarpeeksi laajalle pohjalle ja sitä varten siksi suuret varat, että siinä voitaisiin käyttää viimeaikaisimpia työvälineitä ja menettelytapoja. Sitäpaitsi piti esitelmöitsijä suotavana, että yksityisistä tutkimuskysymyksistä neuvoteltaisiin teollisuuden edustajien kanssa ja otettaisiin ensin tutkittaviksi ne kysymykset, jotka teollisuuden edustajat pitävät käytännöllistä tarvetta varten tärkeimpinä.

Esitelmän johdosta käyttämässään puheenvuorossa ylijohtaja, prof. A. K. CAJANDER kosketteli eräitä kohtia vastaisen metsäteknologisen tutkimuksen järjestelyssä maassamme.

3 §. Metsänhoitaja O. TÄHTINEN piti esitelmän: »Jokioisten kartanon alueen metsätaloudellisista kysymyksistä.» Lounais-Hämeessä sijaitsevan Jokioisten kartanon alueen maanomistusolot ovat olleet erikoisen huonot. Alotteita niiden korjaamiseksi on tehty useampia, mutta vasta sen jälkeen kuin Suomen valtio v. 1918 osti Jokioisten kartanon, saatiin asiat järjestetyiksi nykyajan vaatimuksia vastaavalla tavalla. 3-miehinen hoitokunta, jonka Senaatti asetti elokuussa 1918 kartanon omaisuuden vastaanottoa ja hoitoa varten, sai samalla tehtäväkseen suurten uudistusten toimeenpanon. Työn laajuudesta huolimatta se suoritettiin pääpiirteissään kolmen ja puolen vuoden kuluessa.

Yleinen asiaintila Jokioisten kartanon alueella on eri aikoina huomattavasti vaikuttanut paikkakunnan metsätaloudellisiin kysymyksiin. Jokioisten hoitokunta ymmärsi sen tärkeän aseman, mikä metsätaloudella on kysymyksessä olevan alueen kaikinpuoleiselle kehitykselle, ja koetti asioita järjestäessään ottaa mahdollisuuksien mukaan huomioon myöskin metsätaloudelliset seikat.

Hoitokunnan tehtäviin kuului m.m. torpparialueiden ja muiden pientiloiksi sopivien alueiden myyminen ja asuttaminen. Juuri tämän tehtävän kunnollisesta suorittamisesta tuli suuresti riippumaan alueen vastainen kehitys. Metsäkysymys antoi aihetta erimielisyyksiin. Eräällä taholla asetuttiin sille kannalle, että Jokioisten kartanoon kuuluvat metsämaat olisi pysytettävä valtion hallussa, koska niiden jatkuva järkiperäinen hoito siten olisi varmemmin taattu. — Jokioisten hoitokunta puolestaan oli sitä mieltä, että sekä käytännöllinen kokemus että toimitetut tutkimukset ovat osoittaneet kotitarvemetsän olevan pientiloille miltei välttämättömän meikäläisessä epäedullisessa ilmastossa tasaisentaloudellisen tuloksen saavuttamiseksi. — Pientilat saivat lopullisesti kukin oman kotitarvemetsän, jonka suuruus tuli keskimäärin olemaan 17.5 ha. Kartanon maista jaettiin palstoiksi kaikkiaan lähes 19 000 ha, joista metsämaata lähes 7 000 ha.

Koko Jokioisten kartanon pinta-ala oli 32 000 ha. Osa siitä jätettiin Maataloushallituksen alaisena valtion laskuun viljeltäväksi. Metsäosastolla, jonka paikallisena johtajana toimii metsänhoitaja, on huomattava merkitys tämän alueen taloudessa.

Myöskin n.k. sukuoikeus- ja verorälssitilallisten asema järjestettiin. Varsinkin sukuoikeustilalliset olivat kauan kärsineet epävarmoista olosuhteista. Erikoisen kiusallinen oli heillä ollut heidän epämääräinen oikeutensa metsään. Nyt hekin saivat joka suhteessa verotalollisen oikeudet.

Jokioisten kartanon alueella on nyt uudet kehittymismahdollisuudet. Toivottavaa olisi, että kaikki sen itsenäiset maanviljelijät saataisiin ymmärtämään myöskin metsiensä arvo ja metsiänsä oikealla tavalla hoitamaan ja käyttämään.

Esitelmän johdosta käyttämässään puheenvuorossa pankinjohtaja J. ARAJÄRVI kosketteli lähemmin Jokioisten kartanon ostoa valtiolle sekä kartanoa koskevien asioiden järjestelyä oston jälkeen.

4 §. Luettiin seuraavat kirjelmät:

Maatalousministeriön kirjelmä, jossa ilmotettiin, että Seuralle oli kuluvaksi vuodeksi myönnetty 100 000 markan suuruinen valtioapu, kuten edellisenä vuonna, sekä että se saadaan vuosineljänneksittäin nostaa Metsähallituksen kassasta.

Suomen Maantieteellisen Seuran kirjelmä, joka koski Seuran julkaisuissa ilmestyneitä tahi Seuran piirissä tekeillä olevia tahi suunniteltuja Petsamoa koskevia tutkimuksia sekä ylipainosten saamista niistä Maantieteellisen Seuran Petsamon kirjastoon ja Petsamoa koskevista tutkimuksista koottavaan erityiseen Petsamo-sarjaan.

Maataloustuottajain Keskusliiton kirjelmä, jossa pyydettiin erinäisiä tietoja Seuran toiminnasta.

II Slaavilaista maantieteilijäin ja etnograafien kongressia valmistelevalta toimikunnalta saapunut kirjelmä, jossa Seuraa kutsuttiin ottamaan osaa mainittuun ensi kesäkuussa Puolassa pidettävään kongressiin.

Tohtori ARPAD VON DEGENin lähettämä kiitoskirjelmä hänelle lähetetyn onnittelusähkösanoman johdosta.

5 §. Uudeksi jäseneksi valittiin metsänhoitaja O. TÄHTINEN.

Kokous maaliskuun 22 p:nä 1927.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Fil. maisteri AARNE BOMAN piti esitelmän: »Männyn paksuuskasvun monivuotisista vaihteluista». Tutkimuksensa oli esitelmöitsijä perustanut vv. 1918—1920 valtakunnan eri osista ja erilaisilta kasvupaikoilta kerättyyn aineistoon, joka käsitti n. 230 mitattua koepuuta. Mittaukset oli suoritettu runkojen alaosista sahatuissa leikkauksissa lusto lustolta, kasautuvasti keskuksesta kehälle, 0.1 mm tarkkuutta noudattaen.

Mittaussarjoista johdettujen erotussarjojen avulla oli esitelmöitsijä todennut, että männyn sädekasvu yli tutkimusalueen noudattaa eripitkiä, mutta keskenään samanluontoisia, monivuotisia vaihteluita, joita klimatologisessa mielessä voidaan nimittää 7-, 11-, 21-, 35- ja 70-vuotisiksi vaihteluiksi. Tutkitussa aineistossa oli sitäpaitsi havaittu toisaalti aivan lyhyt, 2—3 v. kestävä vaihtelukausi, toisaalti käsiteltyjä vaihteluita huomattavasti pitempiä jaksoja, lähinnä n. 105-vuotinen vaihtelukausi.

Vaihtelukausien keskipituudet erilaisilla kasvupaikoilla ovat kulloinkin samansuuruiset, mutta kausien vastaavat ääriarvot ovat sattuneet suomailla keskimäärin jonkun verran (yleensä vuotta tai paria) aikaisemmin kuin kankailla.

Tutkimustulokset voidaan kaikesta päättäen yleistää havu- ja lehtipuita yleensä koskeviksi. Näin ollen voidaan päättää, että puiden kasvun monivuotiset vaihtelut ovat virhelähteenä huomioon otettavat kasvututkimuksia yleensä suoritettaessa.

3 §. Tohtori Erik Lönnroth piti esitelmän: »Eräitä näkökohtia puun kuutioimiskaavoista». Esitelmöitsijä oli tutkinut puunrungon kaavakuutioimismenetelmää niin hyvin käytännöllisesti luonnollisen runkoaineiston kuin myös teoreettisesti, matemaattisesti määritellyn pyöräyskappaleen perusteella.

Kuutioimiskaavat jaettiin laatunsa mukaan eri ryhmiin. Itse kussakin ryhmässä näyttäytyi olevan syytä joko kehittää uusia kuutioimiskaavoja määrättyä tarkoitusta varten, taikka myös korjata aikaisemmin esitettyjä kaavoja tutkittua puulajia (mäntyä) paremmin vastaaviksi. Yksinkertaisimpien kuutioimiskaavojen joukosta mainittakoon siten esim. neljäsosakorkeudella olevaan läpimittaan perustuva kuutioimiskaavamääritelmä: rungon kuutiosisältö on seitsemän kymmenesosaa puun mainittua osakorkeusläpimittaa ja puun pituutta vastaavan lieriön tilavuudesta. Yksiläpimittaisten kuutioimiskaavojen joukossa osoitti mainittu osakorkeus pienimmän tuloshajaantumisen todellisen kuutiosisällön ympärillä. Neljäsosakorkeus on siis suositeltava osakorkeus eritoten kasvavan puun (männyn) kuutioimisessa.

Koska puun kuutioimiskaavat oleellisesti perustuvat n.s. varsinaiseen muotolukuun, oli esitelmöitsijä tutkinut myöskin mainitun tekijän ominaisuuksia niin hyvin teoreettisesti kuin myös luonnollista runkoaineistoa hyväksikäyttämällä.

4 §. Luettiin Seuralle saapunut kutsu ottamaan osaa Philadelphiassa ensi huhtik. 27—30 päivinä vietettävään The American Philosophical Societyn 200-vuotisjuhlaan. Seuraa edustamaan mainitussa juhlassa valittiin Seuran Philadelphiassa asuva kunniajäsen professori John W. Harshberger.

5 §. Ilmotettiin, että Seura oli ryhtynyt julkaisujen vaihtoon seuraavien laitosten kanssa: Botanisches Institut der Universität Riga; Tscheckoslowakische Akademie der Landwirtschaft; Königl. ungar. Forstliche Versuchsanstalt (Sopron); University of Illinois (Urbana, Illinois).

Ylimääräinen kokous huhtikuun 22 p:nä 1927.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Ilmotettiin, että Pohjoismaiden Yhdyspankki oli lahjottanut Seuralle 15 000 mk. Lahjotuksen johdosta, joka osaltaan tuntuvasti on helpottanut Seuran taloudellista tilaa, oli Yhdyspankille lähetetty kiitoskirjelmä.

3 §. Seuran *kunniajäseniksi* ehdotettiin prof. F. E. Clements Washingtonista; Yalen yliopiston metsäkoulun dekaani, prof. H. S. Graves New Havenista; Yhdysvaltain metsänhoitoyhdistyksen puheenjohtaja, metsätieteellisen koelaitoksen johtaja S. T. Dana Amherstistä; professori P. Ehrenberg Breslausta; tohtori L. Cockayne Uudesta Seelannista; sekä *kirjeenvaihtajajäseniksi:* metsäntarkastaja A. d'Alverny Ranskasta ja prof., tohtori-insinööri Daniel Fehér Unkarista.

Varsinaisiksi *jäseniksi* ehdotettiin senaattori P. E. Svinhufvud, pankinjohtajat Leon. v. Pfaler ja J. K. Paasikivi sekä toimitusjohtaja V. A. Lavonius.

Vuosikokous huhtikuun 29 p:nä 1927.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Forstmästare T. Rancken höll ett föredrag: »Om asken på Åland». Föredragaren hade tillfälle att sommaren 1926 i juli månad exkurera på Åland med ändamål att å de där rikligt förekommande lövängs- och lundområdena studera askens *(Fraxinus excelsior)* skogliga värde. Tack vare A. Palmgrens m. fleres växtgeografiska undersökningar veta vi att asken allmänt växer spridd eller i mindre dungar såväl å fasta Ålands som den omgivande skärgårdens bördigare skogsmarker, hagar och naturliga ängar (lövängar). Emellertid har detta ädla trädslag isynnerhet i skärgården, men också ofta på fasta Åland blivit synnerligen illa misshandlat genom avverkning av löv till vinterföda åt fåren, varför det torde vara lönlöst att i skärgården söka ask med normal växtform och utveckling. Undersökningen kom huvudsakligast därför att inskränka sig till fasta Åland.

I allt studerades 11 mera betydande områden belägna inom Lemland, Jomala, Sund, Finström, Geta och Eckerö socknar. Emellertid voro de flesta av dessa ofta rätt rika askfyndorter utan nämnvärt forstligt intresse främst på grund av det starkt deformerande inflytande kreatursbetningen utövat i plantstadiet och lövbrytningen i ungdomen och medelåldern. Endast ett fåtal stammar i 60 års åldern och däröver voro så pass raka att ett block om 14—20 fots längd och 6 à 8 tums toppdiameter kunde påräknas av gagnvirkes kvalitet. Efter mycket sökande påträffades dock 3 à 4 områden, där asken kommit att växa på för den lämplig frisk myllrik (ev. kalkrik) jordmån och någorlunda ostörd av betning och lövbrott fått utveckla sig. Det mäktigaste och utan tvivel intressantaste av dessa områden var en räcka låga mo- och torvmarker på stranden av ett för c. 20 år sedan sänkt träsk i Finström sockens Svartsmara by. Å Södergårds marker voro flere ha av övervägande lundtyp, beväxta med c. 60—90 åriga svagt granblandade, något ojämt slutna lövbestånd av björk, klibbal, hassel, rönn, *Rham-*

nus frangula, *Viburnum* m.m. samt spridda eller i stora grupper växande askar i 70—80 års ålder. Askarnas stamform var övervägande god, i enstaka fall idealisk med halva stamhöjden och mera åtminstone nogorlunda kvistfri. De högsta träden nådde en höjd av 22 meter med en brösthöjddiameter om 25—35 cm på bark. De bästa träden avsatte en mycket god tillväxt i det årsringarna under de 10 senaste åren i medeltal voro 4—5 mm breda. — I luckor och »glesheter» spirade ofta rikligt med askföryngring, småplantor i höjden 10—50 cm. — I Svartsmara Pellas skog antecknades och fotograferades inom ett av hyggen söndertrasat skogsområde på den låga mons bästa delar och det genom sjösänkningen torrlagda strandkärret utom några mindre goda äldre träd stora dungar med ypperlig askungskog från 6 à 8 meters höjd nedåt och allt i bästa växt. Till och med på den ännu ställvis rätt oförmultnade torvmarken påträffades i den snåriga björk-alskogens små gläntor rikligt med småplantor av ask, 20—75 cm höga. Synbarligen kan här genom lämplig gallring av den bättre torvmarkens knotiga björk-albestånd askens utbredning på ett effektivt sätt gynnas.

I Eckerö sockens Torpby skogar finnes en intressant askförekomst i skogen tätt invid en liten kärrodling. Marken är ett genom odlingen för 25 à 30 år sedan nöjaktigt torrlagt kärr med utpräglad lundvegetation. Beståndet, 20—30 årigt, uppvisade en sluten blandning av björk, klibbal, ask, tall och gran. På ett mindre område hade asken friställts genom fullständig uthuggning av alla andra träd. Det härigenom erhållna rena askbeståndet var tyvärr för glest och ojämnt, men en stor del av de 25 åriga askarna voro av ypperlig form och i god växt. Glesheterna i beståndet uppvisade riklig föryngring.

Enstaka eller i små grupper funnos välformade 60—100 åriga askar också i Örnäs hagar samt Prästgårds hagen i Finström, men tack vare svagare markbonitet var stamhöjden här endast 16—18 meter. — Den största ask jag fann växte i Jomala Prästgårds park och var c. 25 meter hög samt mätte 437 cm i brösthöjds omkrets (139 cm i diam.). Ramsholmens bästa askar nådde upp till c. 22 m i höjd och 50—60 cm i diameter. — Den frodvuxna raka och kvistfria askens virke är mycket eftersökt och uppskattat av åländska snickare och »träkarlar» som bl.a. gärna använda det till hjulekrar i kärrhjul, redskapsskaft m.m. Däremot tillmätes det tvinvuxna askvirket ej något mera betydande värde. Från Åland erhållna askvirkesprov, som av mig undersökts, ha väl visat sig fylla de fordringar man kan uppställa på gott askvirke, blott årsringarna äro av nödig bredd t.ex. 3 à 5 mm.

Mina erfarenheter om asken på Åland berättiga mig att draga följande slutsatser.

Asken är synbarligen ett för Ålands och sannolikt även för betydande delar av sydligaste Finlands klimat och bästa jordmåner väl lämpat trädslag. — Den

bör föryngras under skärm. — Naturföryngring kan säkert påräknas om jordmåns- och belysningsförhållandena äro tillfredsställande och fröträd finnas. — Ungbestånden hållas rätt täta till c. 30 års ålder för att gynna kvistrensningen. Sedermera ökas gallringsstyrkan så att under senare hälften av omloppstiden på bästa mark minst 4 mm:s årsringsbredd uppnås. — Omloppstiden torde, under förutsättning av bästa jordmån och skötsel, kunna begränsas till 80 à 90 år, om plankstocksdimensioner eftersträvas.

3 §. Metsänhoitaja, fil. maist. V. PÖNTYNEN piti esitelmän: »Kuusialimetsistä Raja-Karjalan valtionmailla». Esitelmä perustui vv. 1925—26 suoritettuihin tutkimuksiin ja sisälsi pääpiirtein seuraavaa. Kuusialimetsät Raja-Karjalassa ovat saavuttaneet huomattavan laajuuden ja muodostuneet usein erikoislaatuisiksi hidaskasvuisiksi tiheiköiksi, n.s. rigeiköiksi. Ne ovat keskittyneet etupäässä samoille seuduille kuin raja-karjalaiset suotyyppikompleksit eli sellaiset suoryhmitykset, joissa lukuisat kapeanlaiset korvet vuorottelevat pienten rämeitten ja nevojen kanssa eräänlaisena hiussuoniston tapaisena verkostona. Metsäpaloissa työntyy kuusi korpiin ja alkaa palojen väliajoilla vaeltaa takaisin kankaille. Se ei kuitenkaan pääse kuivimmille maille. Jo kanervatyypin maat ovat sille melkein mahdottomia vallata. — Nykyisten alimetsien ikä riippuu palovuosista, ja niistä johtuen voi samoilla seuduilla olla suunnilleen samanikäisiä metsiä. Suojärven rautatien varsilla voitiin laajoilla aloilla todeta palon sattuneen v. 1826 ja vastaavasti oli alimetsien ikä n. 90 vuotta. Alimetsät voivat olla joko samanikäisiä kuin samalla alalla oleva valtametsä, siis sen kanssa yht'aikaa syntyneitä tai huomattavasti nuorempia eli jälkeenpäin alalle tulleita. — Tiheys riippuu paljon sattumasta. Jos senjälkeen kun olosuhteet palojen jälkeen ovat käyneet suotuisiksi kuusen nuorentumiselle, sattuu runsas tai runsaita siemenvuosia korpikuusilla, syntyy kankaille tiheä kuusen taimisto. Jos sattuu huono tai huonoja siemenvuosia, muodostuu harvempi kuusentaimisto, mutta tämä on kuitenkin useimmiten niin tiheä, ettei lisätaimistoa voi enää sanottavasti tulla ja tuloksena on harvempi alimetsä. Luontainen harveneminen on yleensä heikkoa, jonka vuoksi alimetsät pysyvät hyvin tiheinä verrattain korkeaan ikään saakka. Niinpä ei mustikkatyypillä vielä 90 vuoden iällä voida havaita säännönmukaista harvenemista ja puolukkatyypillä vieläpä 110-vuotiset alimetsät voivat olla yhtä tiheitä kuin normaaliset metsät taimistoiällään. — Esitelmöitsijä oli vielä toimittanut erikoistutkimuksia kuusialimetsien kasvusuhteista, mutta niitten selostamiseen ei ollut tällä kertaa tilaisuutta.

4 §. Sihteeri luki vuosikertomuksen[1] näin kuuluvana:

[1] Vuosikertomus käsittää vuosikokouksen v. 1926, mutta ei sitä kokousta, jossa kertomus esitetään.

Suomen Metsätieteellisen Seuran vuosikertomus toimintavuodelta 1926—1927.

Seuran *toimihenkilöinä* ovat toimintavuotena 1926—1927 olleet:
puheenjohtajana metsäneuvos, fil. maisteri Mauno Pekkala,
varapuheenjohtajana professori Eino Saari,
sihteerinä professori Yrjö Ilvessalo,
rahastonhoitajana tohtori Erik Lönnroth,
arkistonhoitajana prof. Eino Saari ja arkistonhoitajan apulaisena Yliopiston assistentti O. Tähtinen,
tilintarkastajina johtaja T. V. Paavonen ja metsätaloudentarkastaja V. Lihtonen.
Seuran hallitukseen ovat kuuluneet edellisen vuoden puheenjohtaja fil. tohtori Lauri Ilvessalo sekä puheenjohtaja, varapuheenjohtaja ja sihteeri.

Kokouksia on toimintavuoden kuluessa ollut 6, joissa on pidetty seuraavat *esitelmät*:
Lauri Ilvessalo, Suomenlahden ulkosaarten lentohietiköistä ja niiden metsittämisestä;
T. I. Haataja, Puulajisuhteista polaarisilla metsänrajaseuduilla Suomen Lapissa;
Eino Saari, Paperiteollisuustuotteitten ja paperipuun hintojen kehityksestä;
M. Lappi-Seppälä, Siperialaisen lehtikuusen kasvusta Suomessa;
Lauri Ilvessalo, Metsien säilymisen turvaaminen Karjalan Kannaksen Suomenlahden rannikolla;
Yrjö Ilvessalo, Suomen metsien kuusipuuvaroista;
I. Lassila, Metsäteknologisen tutkimuksen lähimmistä tehtävistä Suomessa;
O. Tähtinen, Jokioisten kartanon alueen metsätaloudellisista kysymyksistä;
Aarne Boman, Männyn paksuuskasvun monivuotisista vaihteluista;
Erik Lönnroth, Eräitä näkökohtia puun kuutioimiskaavoista.

Sitä paitsi Seura otti osaa Helsingissä huhtik. 3—8 p:nä pidettyyn 1927-vuoden metsäviikkoon, jolloin Seuran puolesta metsäneuvos, fil. tohtori O. J. Lakari piti esitelmän valtion metsätalouden tehostamisesta.

Viime vuosikokouksessa valittiin Seuran *kunniajäseniksi* seuraavat Seuran toiminta-alaa lähellä olevat, erityisesti ansioituneet henkilöt: Englannin valtakunnan metsäopiston johtaja, prof. R. S. Troup Oxfordista; prof. Fr. Jentsch Tharandtista; Puolan metsädepartementin ylijohtaja Jan Miklaszewski Varsovasta ja prof. Stanisl. Sokolowski Krakowista.

Kirjeenvaihtajajäseniksi on toimintavuoden aikana valittu seuraavat henkilöt: ylijohtaja O. Daniel Tallinnasta, prof. J. Busse Tharandtista, tohtori Mark

L. Anderson Edinburghista sekä Englannin valtakunnan metsäopiston opettajat W. E. Hiley ja H. M. Steven Oxfordista.

Uusiksi jäseniksi on valittu fil. tohtorit Ernst Häyrén ja M. Kovero sekä metsänhoitajat Seth Nordberg, Albert Sandman, Wm. Lehtinen, V. K. Arranmaa ja O. Tähtinen.

Kuoleman johdosta Seura on menettänyt kunniajäsenensä tod. valtioneuvos A. F. Tigerstedtin ja ylijohtaja F. Hesken.

Kuluneen toimintavuoden aikana ovat painosta täysin valmiina ilmestyneet Acta-sarjan niteet 28—30. Kutakuinkin kokonaisuudessaan ovat valmistuneet niteet 31 ja 32, jotka lähiaikana voidaan jakaa. Niteeseen 33 tulevista kirjoituksista on parhaillaan painossa Erkki Laitakarin tutkimus männyn juuristosta ja muitakin tutkimuksia siihen on käsikirjotuksina valmistumassa.

Sen johdosta että Seuran piirissä usein valmistuu sellaisia kirjotelmia ja vähäisempiä tutkimuksia, jotka eivät sisällöltään ole täysin sen tapaisia kuin Actojen kirjoitukset yleensä ovat olleet, mutta joita taas suhteellisesti suurina on vaikea saada maamme muissakaan metsätaloudellisissa julkaisuissa painetuiksi, on Seura kuluneena toimintavuotena alkanut julkaista Acta forestalia fennican rinnalla toista sarjaa, nimeltään Silva fennica. Tässä sarjassa on jo painosta valmistunut kolme ensimmäistä nidettä. Neljäs nide, joka sisältää Suomesta viime keväänä Roomassa pidettyyn maailman metsäkongressiin valmistetut alustukset, on parhaillaan painossa ja pariin seuraavaan niteeseen tulevat kirjotukset ovat myöskin käsikirjotuksina valmiina.

Julkaisutoiminta on siis edelleen ollut vilkasta, mikä Seuran vähitellen yhä suuremmaksi paisuvan julkaisujen vaihdon takia epäilemättä on hyvin tärkeätä. Missä määrin julkaisujen vaihto on lisääntynyt ja saatujen julkaisujen määrä kasvanut, ilmenee lähemmin arkistonhoitajan kertomuksesta.

Apurahoja tutkimustöistä aiheutuviin suoranaisiin kustannuksiin Seura on kuluneen toimintavuoden aikana myöntänyt metsänhoitaja, fil. maisteri Erkki Laitakarille 2 000 mk männyn juuristoa ja T. Ranckenille 1 500 mk saarnen esiintymistä, nuorentumissuhteita ja kasvua koskevaa tutkimusta varten.

Seuran rahavaroissa viime vuosikokouksen aikaan ilmennyt, kauan toivottu käänne parempaan päin, jonka sai aikaan valtionapurahan lisääminen ja sen ohella Kansallis-Osake-Pankin 10 000 markan suuruinen lahjotus, osottautui pian ohimeneväksi. Tutkimuksia valmistui painettavaksi rahavaroihin katsoen odottamattoman runsaasti ja julkaisujen vaihto aiheutti myöskin tuntuvia menoja. Seurauksena oli, että Seura sai ottaa uuden vuoden vastaan n. 60 000 markan suuruisen velkataakan painamana. Tämä tilanne aiheutti Seuran hallitukselle suurta huolta, ja kun muutakaan keinoa rahallisen aseman parantamiseksi ei ollut, lähetti Seuran hallitus kaikkiaan yli kolmellekymmenelle puun-

jalostusyhtiölle ja pankille voimakkaasti perustellun anomuksen jossa se pyysi näiltä yleishyödyllisiin tarkotuksiin mahdollisesti myönnettävistä voittovaroista avustusta Metsätieteellisen Seuran toiminnan tukemiseksi. Tuloksena oli kaksi avustusta: toinen Pohjoismaiden Yhdyspankin 15 000 markan ja toinen Nokia Aktiebolagin 2 000 markan suuruinen lahjotus. Seuran hallitus oli täydellä syyllä odottanut useampia myönteisiä vastauksia, mutta oli erittäin kiitollinen jo näistäkin lahjotuksista, jotka osaltaan ovat tuntuvasti helpottaneet Seuran taloudellista asemaa. Kun kuitenkin on käynyt aivan ilmeiseksi, että nykyiset varat eivät ollenkaan riitä Seuran jatkuvaan toimintaan ja sen menestykselliseen kehittämiseen, on Seuran hallitus tehnyt anomuksen valtionapurahan korottamisesta ensi vuoden alusta 225000 markkaan, mistä määrästä 160 000 mk tarvittaisiin julkaisujen painattamiseen, 25 000 mk julkaisujen vaihtoon, 15 000 mk juokseviin menoihin ja 25 000 mk apurahoiksi tutkimusten toimittajille tutkimuksista aiheutuvien suoranaisten kulujen peittämiseen. Mainittua määrää ei suinkaan voida pitää kohtuuttomana, sillä, kuten muistettanee, jo v. 1914 Eduskunta puolsi Seuralle 14 000 mk suuruista vuotuista apurahaa, mikä nykyisessä rahassa vastannee n. 160 000 mk ja sitä paitsi Seuralle oli silloin myönnetty oikeus maksutta painattaa tärkeimpiä julkaisujaan Valtioneuvoston kirjapainossa, mikä oikeus sittemmin, v. 1924, peruutettiin. Seuran hallitus on anomuksessaan erityisesti korostanut, että maamme metsätieteellisessä tutkimustoiminnassa ei nykyisin ole vähintäkään varaa keskeytykseen. Päinvastoin tällä alalla, jolla maallamme suurelta osalta metsätalouden turvin elävänä ja Euroopan suhteellisesti metsäisimpänä maana on parhaat edellytykset pysyä kansainvälisellä tieteen kilpakentällä jatkuvasti ensimmäisten rivissä, on entistäkin voimakkaammin ponnistettava, varsinkin kun ulkomailla miltei kaikkialla nykyisin suunnitellaan metsätieteellisen koe- ja tutkimustoiminnan saattamista nykyistään paljoa tehokkaammaksi. Luottaen Seuran valtionapuanomuksen suotuisaan ratkaisuun ja odottaen sen turvin avautuvia mahdollisuuksia maamme metsätieteellisen tutkimustoiminnan nousemiseen yhäkin runsaammaksi ja yhäkin korkeammalle tasolle, alottaa Seura uuden, 19:nnen toimintavuotensa.

5 §. Esitettiin rahastonhoitajan kertomus ja tilit sekä arkistonhoitajan tilit ynnä tilintarkastajain lausunto niistä. Tilintarkastajain esityksestä myönnettiin rahastonhoitajalle ja arkistonhoitajalle tilivapaus viime kalenterivuodelta.

Suomen Metsätieteellisen Seuran tilit v. 1926.

Tuloja:

Valtion apuraha	100 000: —	
K.O.P. Lahjoitus-säästö	5 637: 49	
Yleistili	5 705: 75	111 343: 24
	Yhteensä:	111 343: 24

Menoja:

Julkaisujen painattamiseen	82 994: 26	
Käännöstyöhön	10 150: 20	
Julkaisujen vaihtoon	7 755: 54	
Stipendeihin	3 500: —	
Kirjallisuuden ostoon	800: —	
Sihteeristön menoja	1 337: 49	
Kokouksiin	122: 33	
Sekalaisia menoja	4 683: 42	111 343: 24
	Yhteensä:	111 343: 24

Sankarirahaston tilit v. 1926.

Tuloja:

Säästö vuodelta 1925	17 603: 14	
Korot vuonna 1925	1 328: 95	18 932: 09
	Yhteensä:	18 932: 09

Menoja:

Muistojulkaisuja y.m.	644: 80	
Säästö vuodelle 1927	18 287: 29	18 932: 09
	Yhteensä:	18 932: 09

6 §. Arkistonhoitaja luki seuraavan kertomuksen arkiston hoidosta kuluneena toimintavuotena.

Kertomus Suomen Metsätieteellisen Seuran arkiston hoidosta toimintavuotena 1926—1927.

Suomen Metsätieteellisen Seuran arkisto on kertomuskautena ollut edelleen säilytettynä Yliopiston metsätieteellisten laitosten huoneistoissa, pääosa Metsätieteellisessä seminaarikirjastossa. Kun tämä laitos kesällä 1926 sai lisää huoneita, voitiin Suomen Metsätieteellisen Seuran arkistokin sijoittaa paremmin kuin aikaisemmin. Sille on nyt voitu varata seminaarikirjastossa oma huone, joka ainakin joksikin ajaksi tyydyttää tämän kuukausi kuukaudelta kasvavan kokoelman tilan tarpeen, kunhan saadaan muutama uusi hylly. Nykyänsä on Seuran kirjaston hallussa, lukuun ottamatta Seuran omien julkaisujen varastoa, Metsätieteellisen seminaarikirjaston huoneistossa 51 juoksumetriä hyllyä sekä Metsänhoitotieteellisen laitoksen huoneistossa 15 juoksumetriä hyllyä. Kirjaston kasvun varaa ei näissä hyllytiloissa sanottavasti ole.

Kun Seuran arkisto on ollut Yliopiston Metsätieteellisen seminaarikirjaston yhteydessä ja Seuran arkiston hoidossa on apulaisena kertomusvuoden aikana toiminut seminaarikirjaston assistentti, metsänhoitaja O. Tähtinen, on Seuran arkisto voitu pitää avoinna jäsenten ja muiden käytettävänä säännöllisesti sa-

moina aikoina kuin seminaarikirjasto. Toistaiseksi ovat kuitenkin Seuran jäsenet verraten vähän käyttäneet hyväkseen Seuran nykyänsä jo varsin arvokasta arkistoa, joka käsittää m.m. paljon muutoin vaikeasti saatavaa kirjallisuutta maapallon kaikilta ääriltä.

Seuran arkiston kasvusta, joka tapahtuu miltei yksinomaan julkaisujen vaihdon muodossa, mainittakoon seuraavat tiedot kertomuskaudelta.

Aikakauskirjoja tuli v. 1926 Seuralle 40 ulkomaista ja 8 kotimaista. V. 1927 tammik.-huhtik. oli lukumäärä sama. Aikakauskirjoilla on tällöin tarkotettu säännöllisin väliajoin useampana numerona vuodessa ilmestyviä jatkuvia julkaisuja.

Vuosikirjoja ja sarjajulkaisuja, jotka ilmestyvät epäsäännöllisin väliajoin, on arkistoon tullut seuraavat määrät:

Sarjojen lukumäärä:	Ulkomaisia	Kotimaisia
toukok.-jouluk. 1926	106	5
tammik.-huhtik. 1927	71	5
Näihin sarjoihin sisältyvien saapuneitten niteitten lukumäärä:		
toukok.-jouluk. 1926	315	7
tammik.-huhtik. 1927	125	6
Niteitä yhteensä:	440	13

Erillisiä riippumattomia julkaisuja on saapunut:

	Ulkomaisia	Kotimaisia
toukok.-jouluk. 1926	54	5
tammik.-huhtik. 1927	20	3
Yhteensä:	74	8

Seuran julkaisujen vakinainen lähetysluettelo käsitti kertomuskauden alkaessa ulkomaisia yksityishenkilöitä 103. Uusia on luetteloon kertomuskauden kuluessa lisätty 22. Poistettu on kaksi, joten puheena oleva lukumäärä kertomuskauden päättyessä on 123.

Ulkomaisia seuroja, laitoksia, aikakauskirjoja y.m.s. oli kertomuskauden alkaessa 233 lähetysluettelossa. Siitä jo aikaisemmin poistettuja on uudelleen otettu luetteloon 5 ja uusia on lisätty kaikkiaan 56, joista kuitenkin 45 toistaiseksi sikäli ehdollisesti, että Seura vasta on ehdottanut julkaisujen vaihtoa asianomaisten kanssa, mutta ei vielä ole saanut vastausta. Luettelosta kertomuskautena poistettujen lukumäärä on 5, joten kertomuskauden lopussa oli koko lukumäärä 289.

Kaiken kaikkiaan kuuluu Seuran ulkomaiseen lähetysluetteloon siis 412 yksikköä.

Kotimaassa jaetaan Seuran julkaisut paitsi jäsenille 41 seuralle, laitokselle y.m.s., joista kertomuskauden aikana lisää tulleita on 4.

Kertomuskautena on ulkomaille lähetetty kaikille lähetysluetteloon merkityille Acta forestalia fennican niteet 28—30 sekä moniin paikkoihin niteet 25—27 ynnä lisäksi yksityisiä niteitä ja ylipainoksia.

Postimaksuina on Seuran julkaisujen lähetykseen sekä arkiston kirjeenvaihtoon kulunut 10 921 mk. Muut arkiston menot, pääasiassa postitustyöstä johtuvia, ovat nousseet 2 045 mk, joten Seuran arkiston kokonaismenot ovat olleet 12 966 mk, mihin summaan ei kuitenkaan sisälly apulaisarkistonhoitajan palkkio. Menot näkyvät tarkemmin arkistonhoitajan tileistä.

7 §. Ilmotettiin, että Nokia Aktiebolag oli lahjottanut Seuralle 2 000 mk Seuran toimintaa varten. Lahjotuksen johdosta oli lähetetty kiitoskirjelmä Yhtiön hallitukselle.

Ilmotettiin, että julkaisujen vaihtoa olivat ehdottaneet Bibliotheca Horti Botanici Petropolitani (Pietari) ja Die Zentrale Torfstation an d. Volkskommissariat f. Landwirtschaft (Moskova). Ehdotuksiin oli suostuttu.

Ilmotettiin, että Oulun Luonnonystäväin Yhdistys oli pyytänyt Seuran julkaisuja kirjastoonsa. Pyyntöön oli suostuttu.

Ilmotettiin, että Seuran hallitukselle oli ennen vuosikokousta jätetty kaksi stipendihakemusta, joiden johdosta metsänhoitaja, fil. maist. V. Pöntyselle oli myönnetty 2 500 mk suuruinen apuraha Raja-Karjalan valtionmaiden kuusialimetsiä koskevaa tutkimusta varten ja ylim. metsänhoitaja E. Virkkuselle 1 500 mk kuusen kapenemista koskevaa tutkimusta varten.

8 §. Seuran *kunniajäseniksi* valittiin seuraavat Seuran toiminta-alaa lähellä olevat erittäin ansioituneet henkilöt: prof. F. E. Clements Washingtonista; Yalen yliop. metsäkoulun dekaani, prof. S. H. Graves New Havenista; Amerikan metsänhoitajien yhdistyksen puheenjohtaja, metsätiet. koelaitoksen johtaja S. T. Dana Amherstistä; tohtori L. Cockayne Uudesta Seelannista ja prof. P. Ehrenberg Breslausta.

Kirjeenvaihtajajäseniksi valittiin prof. Daniel Fehér Unkarista ja metsätaloudentarkastaja A. d'Alverny Ranskasta.

Uusiksi jäseniksi valittiin senaattori P. E. Svinhufvud, senaattori J. K. Paasikivi, pankinjohtaja Leon. v. Pfaler sekä toimitusjohtaja V. A. Lavonius.

9 §. Ensi toimintavuodeksi valittiin Seuran puheenjohtajaksi prof. Eino Saari ja varapuheenjohtajaksi prof. K. Linkola.

10 §. Sihteerin pyydettyä pitkäaikaisen ulkomaanmatkan johdosta vapauhusta toimestaan valittiin Seuran sihteeriksi ensi toimintavuoden ajaksi metsäntoitaja, fil. maist. Erkki Laitakari.

Toimintavuosi 1927—1928.

Kokous marraskuun 4 p:nä 1927.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Dosentti, tohtori VÄINÖ AUER piti esitelmän: »Suomaista ja metsänrajoista Pohjois-Lapissa». Esitelmän pitäjä oli useiden vuosien kuluessa toimittanut tutkimuksia Pohjois-Lapissa Metsätieteellisen koelaitoksen toimesta ja oli näissä tutkimuksissa käyttänyt uusimpia tutkimusmenetelmiä, joita ei ennemmin ole siellä käytetty. Näiden mukaan on nyttemmin saatu historiallinen pohja metsänrajakysymyksille, joiden ymmärtäminen voi nyt käydä helpommaksi kuin ennen, mikä voi metsänhoidollisia toimenpiteitä suuresti edistää. Tutkimusten avulla on Lapin jääkauden jälkeisen ajan kasviston historia selitettävissä suurin piirtein seuraavalla tavalla.

Jään reunan peräydyttyä kasvisto leveni nopeasti yli Suomen pohjoiseen päin, niin että koivu ja mänty etenivät rinnakkain. Pohjois-Lappiin kuitenkin koivu saapui ennen mäntyä, joita aikaisemmin vallitsi lyhyt tundrakausi ilman metsäkasvillisuutta. Soistuminenkin oli jo silloin voimakasta ja suuriin laaksoihin alkoi kerrostua paksuja turvekerroksia. Ilmaston paraneminen oli nopeata, ja jonkun ajan kuluttua alkoi mäntykasvillisuus levitä, niin että tunturienkin laet olivat metsän peitossa. Suojärvissä, jotka sittemmin kasvoivat umpeen ja joiden kerrokset voidaan suokairan avulla selvittää, kasvoi sellaisia kasvilajeja, joita ei enää Lapissa lainkaan kasva, vaan jotka nykyään ovat perääntyneet Keski-Suomeen.

Männyn valtakautta seuraa yleinen ilmaston huononeminen, jolloin mänty perääntyy nopeasti alas tuntureilta ja etelään ja jättää suuria metsättömiä alueita Pohjois-Lappiin. Näihin aikoihin, tarkemmin sanoen vähän ennen Kristuksen syntymää, saapuu Suomeen maamme nuorin metsäpuu, kuusi, jonka siitepölyä silloin vasta alkaa esiintyä soiden kerroksissa. Kuusi saapuu idästä käsin menemättä Saariselän tunturijonon yli ja nousee Enontekiöllä aina Vuontisjärven lähettyville asti. Syystä tai toisesta se perääntyy alemmaksi tehdäkseen uuden yrityksen pohjoiseen ja asettuu sitten osittain kulttuurin vaikutuksesta nykyiselle rajalleen kuivien kankaiden eteen vähän Ounasjärven eteläpuolelle. Vertauksen vuoksi mainittakoon, että kuusi on saapunut Etelä-Suomeen noin 6 000 vuotta sitten.

Ilmaston huononemisen jälkeen, mikä ilmiö on havaittu samoin Ruotsin ja Norjan puolella, alkoi Lapissa voimakas soistuminen, jolloin turvemuodostus levisi korkealle tunturien rinteille vaikeuttaen tietenkin siten osaltaan metsän levenemistä pohjoisemmaksi. Järvien umpeenkasvu ei enää tapahdu, kuten entisissä suotuisissa olosuhteissa, rauhallisen kerrostumisen vaikutuksesta, vaan

voimakkaat jäätymisilmiöt hävittävät järvialtaat ja järvien vesialue häviää turpeen kulkeutuessa altaisiin ja täyttäessä niitä. Samoihin aikoihin alkavat jäätymisilmiöt aiheuttaa soiden pinnalle suuria, useinkin 6—7 metrin korkuisia, jättiläismättäitä eli palsoja, joiden synty näiden tutkimusten mukaan tulee uuteen valoon.

3 §. Tohtori P. KOKKONEN piti esitelmän: »Syysviljan juurten venyvyyden suhteesta talvehtimiseen». Syysviljain, rukiin ja vehnän jalostustyössä muodostavat talvehtimishavainnot tärkeän osan, sillä ainoastaan ne laadut, jotka hyvin talvehtivat, pääsevät kauppaan, jota vastoin ne laadut, joilla on huono talvehtiminen, on hylättävä. Talvehtimishavainnot kohdistuvat nykyään maanpäällisten osien talvehtimiseen. Aikaisempien routatutkimustensa yhteydessä tuli e:jä ajatelleeksi, että talvehtimiskyvyllä, joka ominaisuus NILSSON-EHLEN tutkimusten mukaan on perinnöllinen ominaisuus, ja juurten ominaisuuksilla, varsinkin niiden venyvyydellä, ehkä on olemassa jotakin yhteyttä. *Näytti mahdollisetta, että niillä kasveilla, jotka talvehtivat hyvin, on venyvämmät juuret kuin niillä, jotka talvehtivat huonosti.*

Venytystutkimukset edellyttivät rukiin juuriston tuntemista. Niiden tutkimusten mukaan, joita tässä suhteessa suoritettiin, jaettiin juuret neljään juurimuotoryhmään: *itämis-*, *ravinto-*, *ravintotuki-* ja *tukijuuret*. Näitä muotoja erotellessa pidettiin silmällä niiden syntymisaikaa, syntymispaikkaa, ulkoista ja sisäistä rakennetta ja niiden tarkoitusta.

Vielä selvitettiin rukiin juuristojen laatu eri kehityskausina, joita erotettiin neljä, nim. *syys-*, *talvi-*, *kevät-* ja *kesäkaudet*. Syyskautena on itämisjuuria ja ravintojuuria. Samat juurimuodot ovat myös luonnollisesti talvellakin. Talven vaikutus kuitenkin on erittäin tuntuva varsinkin vanhempiin ravintojuuriin, sillä routa irroittaa juuren kuoriosan kokonaan erilleen juuren keskusjänteestä. Nuorempiin ravintojuuriin ei näytä routa niin vahingollisesti vaikuttaneen, samoin itämisjuuret kestävät hyvin roudan vaikutuksen. Talvikautena myöskin katkeilee jonkun verran juuria. Kevätkautena, jolloin kasvutoiminta on erittäin vilkas, on pääasiallisesti itämis- ja ravintojuuria ja loppuaikoina muodostuu jo ravinto-tukijuuria. Kevätkauden alussa yökylmien muodostaman rousteen vaikutuksesta katkeilee paljon juuria. Kesäkautena muodostavat juuriston itämis-, ravinto-, ravintotuki- ja tukijuuret, jotka kaikki vaihtelevat paljon ulkomuodoltaan.

Juurien *venytysmittaukset* osoittivat, että eri ruislaatujen välillä on koko kasvukauden huomattavissa selvät erot juurien venyvyydessä. Syksyllä on venyvyys suurin, talvella se on roudan vaikutuksesta pienentynyt ja keväällä on melkein pienimmillään.

Suoritetuista tutkimuksista huomataan, että eri laadut talvenkestävyytensä puolesta ovat aivan samassa suhteessa toisiinsa kuin juurtensa venyvyyden puolesta. *On siis osotettu, että hyvin talvehtivilla kasveilla on paljon venyvämmät juuret kuin huonosti talvehtivilla. Tästä johdutaan siihen, että kasvit, joilla on hyvin venyvät juuret, ovat myöskin talvenkestäviä.* Tämän mukaan voitaneen eri ruislaatujen talvenkestävyyttä arvioida. Menetelmän varmistamiseksi olisi kuitenkin vielä tutkittava useita seikkoja, jotka ovat läheisessä yhteydessä rukiin kasvun kanssa. Näitä on esim. laihon rehevyys, kasvupaikan laatu, siemennystapa, lannoitus y.m.

4 §. Puheenjohtaja lausui mieleen painuvia sanoja Seuran manalle menneen jäsenen, piirikuntapäällikkö O. TIMGRENin muistolle, jota läsnäolijat seisaalleen nousten kunnioittivat.

5 §. Ilmoitettiin, että maatalousviikon toimikunnan esitettyä toivomuksen Seuran osanotosta viidenteen maatalousviikkoon, oli Seuran hallitus päättänyt järjestää sanottuun tilaisuuteen pari esitelmää.

Ilmoitettiin, että Seuran kunniajäseniksi valitut professorit DANA, GRAVES ja EHRENBERG sekä tohtori COCKAYNE samoin kuin kirjeenvaihtajajäseniksi valitut prof. FEHÉR ja metsätalouden tarkastaja D'ALVERNY olivat suostuneet jäsenyyteen ja lähettäneet kiitoskirjelmiä.

Edelleen ilmoitettiin, että seuraavat yhtymät ja laitokset olivat suostuneet julkaisujen vaihtoon: Forest Products Research Laboratory (Englanti), Imperial Institut (Englanti), The South African Association for the Advancement of Science (E.-Afrikka), »Il Legno» (Italia), Direccion de Estudios Biologicos (Meksiko), Polskie Towarzystwo Dendrologiczne we Lwowie (Puola), La France Forestière & Industrielle (Ranska), Société Francaise des Amis des Arbres (Ranska), Botanischer Garten der Universität Königsberg (Saksa), Académie Tchécoslovaque d'Agriculture (Tshekkoslovakia), Bibliotèque de l'Académie Agronomique de la Blanche-Russie (Venäjä), Hortus Botanicus Universitatis Tartuensis (Viro).

Kokous marraskuun 23 p:nä 1927.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Tohtori VILJO KUJALA piti esitelmän: »Männyn ja kuusen siementen rakenteesta ja itäväisyydestä». Se sisälsi pääpiirteissään seuraavaa.

Useiden aikaisempien tutkimusten kautta on tullut osoitetuksi, että männyllä ja kuusella on Pohjois-Suomessa paljon harvemmin uudistumisvuosia kuin etelämpänä. Tämä riippuu siitä, että siemen kypsyy siellä huonosti. Pohjois-Suomessa on nimittäin niin alhainen kesälämpö, että siellä vain suotuisina vuosina muodostuu hyvin itukykyistä männyn ja kuusen siementä.

Metsätieteellisellä koelaitoksella on tämän kysymyksen lähemmin selvittämiseksi tehty neljänä viimeksikuluneena vuotena tutkimuksia, joissa erikoista huomiota on kiinnitetty siementen rakenteeseen eri vuosina eri osissa maata. Samalla on tutkittu miten ja missä määrässä nämä siemenet itävät.

Havupuiden siementen koko on kokonaan siemenen sisuksen, valkuaisen ja kasviaiheen, kehityksestä riippumaton. Heikosti kehittyneet utsjokelaiset ja petsamolaiset männynsiemenet ovat kooltaan yhtä suuria kuin eteläsuomalaiset. Eri puuyksilöiden siementen koko on sitävastoin vaihteleva. Myöskin väri vaihtelee. Hyvin kehittyneet eteläsuomalaiset siemenet ovat väriltään mustia, keltapohjaisia ja valkeita. Näistä ovat valkeat ohuempi- ja hauraampikuorisia kuin muut, ja ne itävät sen vuoksi nopeimmin. Heikosti kehittynyt pohjoinen siemen on väriltään vaaleampaa ja kirjavampaa kuin hyvin kehittynyt siemen. Riittävän lämpiminä vuosina muuttuu pohjoistenkin siementen väri kuitenkin samanlaiseksi kuin eteläisten. Vaalea siemenen väri ei siis ole mikään pohjoisten mäntyjen erikoinen rotuominaisuus, niinkuin on luultu.

Siementen paino riippuu sisällyksen kehittyneisyydestä ja pienenee pohjoista kohden mentäessä. Lajittelemattomasta siemenestä mitattuna oli kesällä 1924 tuhannen männynsiemenen paino: Etelä-Suomessa 4.663 g, Keski-Suomessa 4.524 g, Pohjois-Suomessa 4.099 g ja Lapissa 3.601 g. Kuusensiemenen paino väheni jyrkemmin, mikä kuitenkin johtui äkämäsääskien aiheuttamasta tuhosta.

Siementen sisärakenne vaihtelee eri vuosina ja eri seuduissa paljon, ja sisäisen rakenteen perusteella voidaan siemenet luokitella eri kehitysluokkiin. Parhaissa siemenissä täyttää valkuainen kuoren sisustan ja alkio valkuaisen keskessä olevan alkio-ontelon kokonaan. Heikosti kehittyneissä siemenissä on valkuainen pieni, ja alkio ei läheskään täytä alkio-onteloa. Sitävastoin on heikoissa siemenissä säännöllisesti useita alkioita havaittavana. Monialkioisuuden kautta heikkenevät pohjoisten seutujen siemenet yhä enemmän, sillä itäessä alkavat kaikki alkiot kehittyä, ottaen osan valkuaisen sisältämästä ravinnosta. Kuitenkin kykenee saman siemenen sisältämistä alkioista yleensä vain yksi kehittymään taimeksi, aniharvoin ehkä pari.

Esitelmöitsijä oli luokitellut siemenet kehittyneisyyden perusteella kuuteen rakenne-laatuluokkaan ja tutkinut näiden luokkien levenemistä Suomessa eri vuosina ympäri maata kerättyjen siemennäytteiden perusteella. Tällöin havaittiin v. 1923, jolloin kesä oli harvinaisen kylmä, täysin kehittyneitä siemeniä esiintyvän vain Etelä- ja Keski-Suomessa. Pohjoiseen mentäessä huononi siementen laatu asteittain, kunnes Sodankylän seudulta lähtien melkein kaikki siemenet olivat huonointa luokkaa eli tyhjiä, valkuaisettomia. Seuraavana, harvinaisen lämminkesäisenä vuonna tavattiin korkeimman kehitysluokan siemeniä Kuusamoon, Sodankylään ja Kittilään asti, ja kahta huonointa luokkaa

ei ollut koko maassa. Vuonna 1926, joka kesälämpösuhteiltaan oli Pohjois-Suomessa melkein normaali, tavattiin korkeimman luokan siemeniä Sotkamoon ja Rovaniemelle asti pohjoisessa. Toiseksi huonoin luokka vallitsi Inarissa. Kuusen ja männyn siementen kehittyneisyydessä ei ole suurempaa eroa.

Eri laatuluokkien leveneminen on kesälämmöstä riippuvainen. Jos kesälämpönä pidetään kesä-syyskuun keskilämpöä, havaitaan, että + 11.5° lämpökäyrä on kaikkina tutkimusvuosina määrännyt parhaan laatuluokan pohjoisrajan. Kesälämmön mennessä alle 8.5—9.0°, ei siemenvalkuaista eikä alkioita ensinkään muodostu.

Toimitetut idätyskokeet osoittavat, että, niinkuin odotettavaa onkin, eri rakenne-laatuluokkien siementen itäväisyys on hyvin erilainen. Täysin tyydyttävä, noin 70 % ja enemmän, on se vain parhaassa luokassa, siis 11.5° kesälämpökäyrän eteläpuolella. Välttävä, noin 40 %, vielä seuraavassa luokassa, joka rajoittuu 11.0—10.5° kesälämpökäyrän alapuolelle. Hyvin huono tai 0 kaikissa muissa rakenne-laatuluokissa.

Normaalilämpiminäkin kesinä jää siis miltei koko Suomen pohjoispuolisko alueeseen, jolla männyn ja kuusen siementen kehittyminen on enemmän tai vähemmän puutteellista, ja metsänrajaseuduissa muodostuu normaaleinakin vuosina huonon kehittyneisyyden takia miltei täysin itukyvytöntä siementä; suotuisimpinakin vuosina muodostuu viimemainituissa seuduissa vain heikkoa siementä, joka itää huonosti. On erikoisesti siis huomautettava, että pohjoisten metsien uudistumisen kehnous aiheutuu esteistä ja omituisuuksista siementen kehittymisessä, eikä vastaavassa määrässä esim. puurodun muuttumisesta tai maaperäsuhteiden sopimattomuudesta itämiselle.

Metsänhoidon kannalta merkitsee tämä sitä, että varsinkin Pohjois-Suomessa on pyrittävä tarkoin hyväksi käyttämään harvoin sattuvat lämpimät siemenrikkaat vuodet hankkimalla silloin runsaasti siementä ja toisaalta sitä, että metsänrajaseutujen huonoja uudistumissuhteita on parannettava ennen kaikkea kylvämällä siellä metsämaille riittävästi itukykyistä siementä. Kun esim. männyn vegetatiivinen kasvukyky on vielä mäntymetsän pohjoisrajoilla joltisenkin hyvä, saatetaan otaksua, että keinollisesti aikaan saatavilla taimistoilla on noilla seuduilla mahdollisuus kehittyä edelleen arvokkaiksi puiksi.

3 §. Metsänhoitaja Paavo Aro piti esitelmän: »Hakkuumäärän jakaantumisesta käyttöpuun ja tähteitten kesken». Esitelmän pitäjä oli Metsähallituksen toimesta suorittanut Viitasaaren, Pohj.-Kemijärven, Kemin ja Rovaniemen hoitoalueissa tutkimuksia siitä, paljonko erilaisia puutavaralaatuja hakattaessa saadaan käyttöpuuta ja paljonko jää metsään hakkaustähteinä. Tutkimukset osoittivat, että Etelä-Suomessa mäntytukkeja 6″ asti hakattaessa saadaan kuorellista käyttöpuuta n. 80 % hakkuumäärästä ja

kuoretonta käyttöpuuta n. 72 %. Kuusitukkeja samaan mittaan hakattaessa on tuloksena kuorellista käyttöpuuta n. 75 % ja kuoretonta n. 68 %. Pohjois-Suomen mänty- ja kuusitukkihakkuussa saadaan käyttöpuuta jotenkin yhtä paljon, edellisessä kuorellista n. 66 % ja kuoretonta n. 56 %, jälkimmäisessä kuorellista n. 65 % ja kuoretonta n. 55 %. Pohjois-Suomessa saadaan siis käyttöpuuta koko hakkausmäärästä huomattavasti vähemmän kuin Etelä-Suomessa. Tämä johtuu siitä, että Pohjois-Suomessa hakkausmäärässä on paljon »raakkeja» ja tyveyksiä, jotka lisäävät tähteitten määrää.

Kuusipaperipuuhakkuussa on kuorellisen käyttöpuun osuus hakkuumäärästä 82—85 % ja kuorettoman 70—75 %. Kun paperipuiden latvoista tehdään vielä halkoja, tulee kuorellista käyttöpuuta n. 89 % ja kuoretonta n. 75 %.

Kuusi- ja mäntyhalkoja hakattaessa saadaan kuorellista käyttöpuuta n. 89 % ja kuoretonta 77—78 %. Lehtipuuhalkoja hakattaessa on käyttöpuun osuus jonkin verran pienempi. Vastaavat prosenttiluvut ovat n. 83 ja n. 71.

Kuusitukkeja ja paperipuita samoista puista tehtäessä Etelä-Suomessa tulee kuorellisen käyttöpuun osuudeksi n. 89 % ja kuorettoman 80 %. Pohjois-Suomessa mäntytukkeja ja mäntypaperipuita samoista puista hakattaessa saadaan kuorellista käyttöpuuta n. 85 % ja kuoretonta n. 73 %.

Pelkkiä faneeritukkeja tehtäessä saadaan kuorellista käyttöpuuta n. 52 % ja kuoretonta n. 45 %. Kun faneeritukkien latvoista vielä hakataan halkoja, lisääntyy kuorellisen käyttöpuun osuus n. 87 %:iin, kuoretonta käyttöpuuta on n. 71 %.

Selostettuaan vielä hakkausmäärän eri osien kuoriprosentteja eri puutavaralaatuja valmistettaessa esitelmän pitäjä viittasi Pohjois-Amerikan Yhdysvalloissa suoritettuihin samanlaisiin tutkimuksiin todeten, että hänen ja näiden tulokset pitävät suunnilleen yhtä.

4 §. Ilmoitettiin, että seuraavat yhtymät ja laitokset olivat ehdottaneet Seuralle julkaisujen vaihtoa: Department of Botany, British Museum (Natural History) (Englanti), The San Diego Society of Natural History (Yhdysvallat), Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preussen (Saksa). Ehdotuksiin oli suostuttu. — Business Historical Societyn (Yhdysvallat) tarjoamaan jäsenyyteen ei sitä vastoin ollut suostuttu m.m. jäsenyyteen liittyvän maksun takia.

Seuraaville yhtymille, laitoksille ja aikakauskirjoille oli julkaisujen vaihtoa ehdotettu: Fortschritte der Landwirtschaft (Saksa), Forstarchiv (Saksa), Society of Foresters of Great Britain (Englanti), Biological Abstracts (Yhdysvallat), Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliitto.

Vielä ilmoitettiin, että Seuran järjestämä esitelmätilaisuus maatalousviikon yhteydessä tulee olemaan joulukuun 15 p:nä. Esitelmiä pitävät tällöin professorit Heikinheimo ja Saari.

Kokous joulukuun 20 p:nä 1927.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Tohtori O. J. Lukkala piti esitelmän aiheesta: »Mitä mietteitä herää suonkuivaustoimitusten lopputarkastuksissa». Esitelmän sisältö oli pääpiirtein seuraava.

Metsähallinnon järjestelmällinen suonkuivaustoiminta alotettiin vuonna 1908. Suonkuivaustyöt katsottiin ja katsotaan edelleenkin tarpeellisiksi, koska valtionmetsien alasta on 41.4 % eli 5.6 milj. ha suota ja siitä 1.9 milj. ha eli 35 % metsänkasvua varten ojituskelpoista ja koska metsämaiden soistuminen uhkaa jatkuvasti metsien kasvukuntoisuutta. Vuoden 1926 loppuun mennessä oli valtionmetsissä ojitettu yhteensä 52 275 ha eli 1.1 % koko suoalasta sekä 3.5 % ojituskelpoisten soiden alasta. Suonkuivaustöiden lopputarkastuksissa, jotka pidetään määrätyn työn, yleensä jonkun valtionpuiston ojituksen, tultua päätteeseen ja joihin asianomainen suonkuivausmetsänhoitaja, aluemetsänhoitaja ja suonkuivausinsinööri puheenjohtajana ottavat osaa, kiinnitetään huomiota seuraaviin kysymyksiin: *ojitettujen ja ojittamatta jääneiden soiden ojituskelpoisuuteen, ojituksien teknilliseen suunnitteluun ja suoritukseen, ojitettujen soiden metsien käsittelyyn ja metsittymiseen sekä ojittamatta jääneiden soiden metsien käsittelyyn.*

Suon ojituskelpoisuuden määräävät suon ojituksen jälkeinen metsänkasvukyky, kuivattamisvaikeudet, suon soistuttava vaikutus sekä suolla ehkä kasvavan metsän elpymiskyky ja suon luontainen metsittymiskyky. Suon ojituksen jälkeinen metsänkasvukyky arvioidaan ensi kädessä suotyypin nojalla, minkä ohella myös turpeen laatu otetaan huomioon. Koska suotyypit ovat osoittautuneet erittäin luotettaviksi ohjeiksi soiden metsittämiskelpoisuutta arvosteltaessa, olisi suotyyppijaoitus yksityiskohtaisesti selvitettävä kautta maan sekä tutkittava eri suotyyppien ja eri turvelaatujen välinen suhde sekä eri suotyyppien ja eri turvelaatujen puuntuottokyky maan eri ilmastoalueilla.

Siihen katsoen, että pitkät laskut, liian pienet kaltevuudet, maaperän kaivuvaikeus y.m. seikat vaikuttavat ratkaisevasti kuivatuskustannuksiin ja siten ojituksen kannattavaisuuteen, on soita ojitettavaksi valittaessa kiinnitettävä huomiota myös niihin seikkoihin. Suon erikoisen suuren soistuttavan vaikutuksen vuoksi voi käydä välttämättömäksi ojittaa laatunsa puolesta huonohkokin suo, ellei soistumista voida ehkäistä suojelusojituksella. Sellaisen suon ojittaminen, jolla kasvaa elpymiskykyinen tai edes siementämiskykyinen metsä, on tietenkin kannattavampaa kuin aukeiden nevojen ojittaminen.

Toisena peruskysymyksenä lopputarkastuksissa esiintyy se, ovatko ojaverkoston sijoitus ja tiheys sekä ojien mitta- ja muotoalueet, huomioonottaen

suotyyppi, turpeen laatu, suon kaltevuus y.m. seikat, määrätyt sellaisiksi, että suo kuivuu tyydyttävästi metsänkasvua varten ja että kuivatuskustannukset ovat supistuneet mahdollisimman vähäisiksi. Lopputarkastuksissa otetaan myös harkittavaksi, kuinka ojitettujen soiden metsiä on käsiteltävä ja kuinka puuttomia, ojitettuja soita metsitettävä, samoin kuin myös mitä näkökohtia olisi noudatettava ojittamatta jääneiden soiden ja soistuvien maiden metsien käsittelyssä.

Esitelmää valaistiin lukuisin piirroksin ja kuvin, jotka osoittivat suonkuivaustyössä noudatettuja menettelytapoja sekä saavutettuja tuloksia, ojituksen vaikutuksesta syntyneitä metsiä. Esitelmöitsijä ei tahtonut peittää sitä tosiasiaa, että lukuisat ratkaisemattomat ongelmat rajoittavat toistaiseksi suonkuivaustoimintaa. Päinvastoin pitkin esitelmää kiinnitettiin huomiota suureen määrään kysymyksiä, joiden selvittäminen olisi suonkuivaustoimintaa varten välttämättömän tarpeen vaatima.

3 §. Luettiin Agronomiselta Yhdistykseltä saapunut, 5. XII. 1927 päivätty kirjelmä, jossa kehoitetaan Seuraa valitsemaan edustajansa korkeimman maatalousopetuksen uudistamista pohtivaan valiokuntaan, jollainen on tarkoitus muodostaa maan johtavien maataloudellisten järjestöjen edustajista.

Seura päätti edustajakseen mainittuun valiokuntaan valita metsäneuvos M. Pekkalan.

4 §. Seuran jäseniksi ehdotettiin toimitusjohtaja, tuomari Väinö Tanner ja osastonjohtaja, fil. toht. Julius Ailio.

Kokous helmikuun 17 p:nä 1928.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Professori Yrjö Ilvessalo piti esitelmän: »Yhdysvaltojen ja Kanadan metsätieteellisestä tutkimustoiminnasta». Yhdysvalloissa metsätieteellinen tutkimustyö on saanut alkunsa pääasiallisesti tämän vuosisadan alkupuolella, mutta se on ollut verraten vähäistä aina kuluvan vuosikymmenen alkuun saakka. Kun Yhdysvaltain metsät ulottuvat n. 2 500 km pohjoisesta etelään ja n. 4 500 km idästä länteen sekä merenpinnan tasolta lähtien lähes 4 000 m korkeuteen saakka ja kun niiden puulajien lukumäärä kohoaa useaan sataan, on metsätieteellisellä tutkimustoiminnalla edessään sangen suuri työ tehokkaitten keinojen selvittämiseksi maan metsien kasvattamista, uudistamista ja käyttöä varten. Viimeisten 5—6 vuoden kuluessa onkin tarmokkaasti ajettu metsätieteellisen tutkimustoiminnan tehostamista ja saatu jo hyvin huomattavia tuloksia aikaan.

Ne elimet, joiden toiminta nykyisin tavalla tai toisella käsittää myöskin metsätalouteen kohdistuvaa tutkimustyötä, ovat lukuisat. Niitä ovat varsinkin useat maatalousdepartementtiin kuuluvat virastot ja laitokset, useiden valtioiden metsävirastot ja yliopistojen tahi korkeakoulujen metsäosastot. Tärkein virasto tässä suhteessa on luonnollisesti metsähallitus, jossa on erityinen 16 virkailijaa käsittävä tutkimusosasto sekä sen alaisina maan eri osissa v:sta 1926 lähtien 11 metsätieteellistä koelaitosta ja suuri metsäntuotelaboratorio. Kaikkiaan oli koelaitoksilla esim. v. 1926 43 tutkijaa ja niiden menot olivat yhteensä n. 285 000 dollaria eli n. 11.4 milj. markkaa. Koelaitosten työ kohdistuu sangen monenlaisiin kysymyksiin, mutta aivan etualalla ovat metsäpaloja ja metsän uudistamista koskevat tutkimukset. Tämä onkin hyvin ymmärrettävissä, kun Yhdysvalloissa palaa vuosittain metsiä n. 4.7 milj. hehtaaria, mistä vahingot kohoavat n. 20 milj. dollariin ja kun tuottamattomassa tilassa lasketaan olevan maan 188 milj. ha käsittävästä koko metsäalasta n. 32 milj. ha. Metsäntuotelaboratorion pääteht'ävänä ovat metsäteknologiset tutkimukset. Laitoksessa työskentelee kaikkiaan toista sataa henkilöä ja sen käytettävänä oli varoja esim. v. 1926 491 000 dollaria eli lähes 20 milj. mk.

Vaikkakin metsätieteellistä tutkimustyötä on Yhdysvalloissa juuri viime vuosina suuresti lisätty ja nyt jo käytetään siihen vuosittain varoja 2.6 milj. dollaria eli n. 104 milj. markkaa, niin jäämättä tuloksia odottamaan on jo ryhdytty työhön tämän tutkimustoiminnan edelleen tehostamiseksi meikäläisessä mielessä jättiläisaskelin. Amerikan metsänhoitajien yhdistyksen asettama valiokunta on sitä varten laatinut suuren kymmenvuotisohjelman. Siinä tullaan siihen tulokseen, että tätä tutkimustyötä varten tarvitaan vuosittain lisääntyvät varat ja ensi kymmenvuotiskauden lopussa jo 9—12 milj. dollaria eli n. 360—480 milj. mk. vuodessa.

Valiokunnan ehdotus edistyi hyvän askeleen toteutumistaan kohti jo viime vuonna, kun Kongressille jätettiin ehdotus liittohallituksen metsätieteellisen koe- ja tutkimustoiminnan järjestelystä. Tämän mukaisesti varaisi liittohallitus yksin mainittuun tarkotukseen vuosittain 2 965 000 dollaria eli n. 118 milj. markkaa ja tästä summasta yksinomaan metsätieteellisille koelaitoksille ja metsäntuotelaboratoriolle yhteensä yli 2 milj. dollaria. Suurena erillisenä tutkimustyönä ehdotetaan toimitettavaksi Yhdysvaltain metsien yleinen arvioiminen, johon ehdotetaan varattavaksi kaikkiaan 3 milj. dollaria eli n. 120 milj. mk.

Mikäli Yhdysvaltain suurta kansallista metsätieteellistä tutkimusohjelmaa toteuttamaan saadaan nopeasti riittävät pätevät tutkijavoimat, joista toistaiseksi on paha puute, on odotettavissa, että Yhdysvallat ennen pitkää tulevat johtavaksi maaksi myöskin metsätieteen alalla, mikä kunniasija Amerikassa nykyisin yleisesti näytään tunnustettavan Suomelle ja Ruotsille.

Kanadan metsätieteellinen tutkimustoiminta on vielä hyvin alussaan ja vieläkin nuorempaa kuin Yhdysvalloissa. Huomattavimman osan tutkimustyötä suorittaa nykyisin Dominionin metsähallitus, jolla on koeasema ja kokeilumetsä Petawawassa sekä yhteisesti sen ja eräiden yliopistojen ynnä puunjalostusteollisuuden myöntämien varojen turvin toimivina kaksi metsäntuotelaboratoriota. British Columbian, Ontarion, Quebecin ja New Brunswickin maakuntien itsenäiset metsähallitukset harjottavat myöskin vuosi vuodelta kasvavassa määrässä metsätieteellistä tutkimustyötä, samaten eräät yhtiöt. Parhaillaan suunnittelee erityinen tutkimusneuvosto Kanadan metsätieteellisen tutkimustoiminnan tehostamista, ja sen työn valmistuttua on todennäköisesti nousu tapahtuva, sikäli kuin vain sielläkin puute kykenevistä tutkijavoimista saadaan korjatuksi.

3 §. Metsänhoitaja W. Lehtinen piti esitelmän: »Yhdysvaltojen maa- ja metsäpolitiikan kehityksestä». Aluksi esitelmöitsijä loi lyhyen katsauksen Liittovallan maan ostoihin ja valtauksiin vv. 1803—1867 siirtyen senjälkeen selostamaan eri maalakeja, joittenka mukaan yhteismaata myytiin uutisviljelijöille ja lopulta n.s. *Homestead*-lain mukaan annettiin ilmaiseksi uutisviljelijöiksi aikoville. Puhuja jatkoi esitystään pääpiirtein seuraavaan tapaan. Erikoisen luvun Yhdysvaltain maapolitiikassa muodostavat maan lahjoitukset yksityisille rautatieyhtiöille. Siirtolaisuuden yhä kasvaessa ja maanviljelyksen ja teollisuuden edistyessä tuli kulkuyhteyksien puute yhä huutavammaksi. Yksityisille rautatieyhtiöille annettiin maata ilmaiseksi korvauksena rautatien rakentamisvelvollisuudesta. Kaiken kaikkiaan myönnettiin yhtiöille tätä tarkoitusta varten n. 70 miljoonaa hehtaaria.

Mielenkiinto metsänhoitoon heräsi Yhdysvalloissa jo aikaisin ja kehittyi itävaltioissa 1860-luvulla varsin voimakkaaksi. Uusien metsäalojen tullessa hakkuun alaisiksi lamaantui tämä alkuinnostus kuitenkin, kunnes se sai uutta vauhtia 1890-luvulla etupäässä saksalaisen metsänhoitomiehen Fernowin toimesta. V. 1891 Yhdysvaltain kongressi myönsi presidentille oikeuden varata yhteismaasta alueita valtion metsiksi. Tätä oikeutta käyttivätkin useat presidentit hyväkseen, varsinkin presidentti Roosevelt. Kaiken kaikkiaan v:teen 1909, jolloin tämä oikeus presidentiltä evättiin, erotettiin lähes 100 milj. ha valtionmetsiksi. V:sta 1900 alkoi varsinainen määrätietoinen työ metsänhoidon hyväksi. Monista alkuvaikeuksista mainittakoon yleisön kasvattaminen ymmärtämään metsänhoidon tärkeyttä maan taloudellisessa elämässä ja kalojen suojelustoimenpiteiden kehittäminen. Mutta nykyään jo ymmärtävät metsätalouden merkityksen sekä federaalinen hallitus että yksityiset valtiot ja yksityiset maanomistajat. Esim. siitä, että todella on tarkoitus vakavasti käydä käsiksi metsänhoitoon mainittakoon, että jo tähän mennessä on uhrattu yksinomaan kulon-

suojelustoimenpiteisiin valtion metsissä n. 80 milj. dollaria. Samoin on eri osissa maata valtioiden omistamia suuria taimitarhoja, joista m.m. maanviljelijät saavat ilmaiseksi taimia metsänistutusta varten. Ehkä tuntuvimpana esimerkkinä metsänhoidon eteenpäin menosta Yhdysvalloissa on kuitenkin se, että New Yorkin valtion kongressille on tehty ehdotus tämän vuoden tammikuussa 100 milj. dollarin myöntämisestä metsänkasvatustoimenpiteisiin.

4 §. Seuran jäseniksi valittiin toimitusjohtaja, tuomari VÄINÖ TANNER ja osastonjohtaja, fil. tohtori JULIUS AILIO.

5 §. Seuran jäseneksi ehdotettiin metsänhoitaja PAAVO ARO.

6 §. Ilmoitettiin, että Seuran kunniajäseneksi valittu prof. F. E. CLEMENTS Washingtonista oli ilmoittanut mielihyvin suostuvansa jäsenyyteen. Vielä ilmoitettiin, että Suomen Puunjalostusteollisuuden Keskusliitto oli suostunut sille ehdotettuun julkaisujen vaihtoon.

Edelleen tiedoitettiin, että Seuran hallitus oli edellisessä kokouksessa valitun metsäneuvos PEKKALAN tilalle korkeimman maatalousopetuksen uudistamista pohtivaan valiokuntaan valinnut metsäneuvos LAKARIN, koska ensin mainittu jo aikaisemmin oli tullut valituksi erään toisen järjestön edustajaksi sanottuun valiokuntaan.

Kokous maaliskuun 23 p:nä 1928.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Professori J. VALMARI piti esitelmän: »Säteily kasvutekijänä».

3 §. Esitelmän johdosta sukeutuneeseen keskusteluun ottivat osaa tohtori J. KERÄNEN ja esitelmöitsijä.

4 §. Myöhäisen ajan takia siirtyi tohtori VILJO KUJALAN esitelmä Petsamon metsätyypeistä toiseen kokoukseen.

5 §. Seuran jäseneksi valittiin metsänhoitaja PAAVO ARO.

6 §. Ilmoitettiin, että aikakauskirja Forstarchiv oli suostunut sille ehdotettuun julkaisujen vaihtoon. — Kiitoskirjeen Seuran jäseneksi valitsemisen johdosta oli lähettänyt tuomari, toimitusjohtaja VÄINÖ TANNER.

Kokous huhtikuun 18 p:nä 1928.

1 §. Sen johdosta, että Seuran kunnioitettu jäsen ja monivuotinen toimihenkilö, tohtori LAURI ILVESSALO oli viime kokouksen jälkeen poistunut elävien mailta, palautti puheenjohtaja mieliin vainajan rikkaan elämäntyön ja toi julki Seuran kiitollisuuden hänen uhrautuvasta toiminnastaan Seuran ja sen

tarkoitusperien hyväksi. Vainajan muistoa kunnioittivat läsnäolijat seisaalleen nousten.

Puheenjohtajan lausumat muistosanat olivat seuraavat:

Muistosanoja LAURI ILVESSALOSTA.

Kun Metsätieteellinen Seura viimeksi oli koossa tässä samassa salissa, istui joukossamme vielä pirteänä, kuten tavallisesti, se mies, jonka me muutama päivä sitten vainajana saatoimme Helsingin kauniille hautausmaalle. Ympärillä oli kevät kirkkainnaan, päivä paistoi leppoisasti vainajain asuntoja vartioivien puiden lomitse, mutta meidän oli mieli matalalla ja myöhäissyksyn harmaa, sillä se mies, joka oli joukostamme poistunut, oli meille rakas ja me jäimme hänelle paljosta, paljosta kiitoksen velkaan.

LAURI ILVESSALO astui Metsätieteellisen Seuran piiriin jo Seuran toisena toimintavuonna, joten hän oli sen vanhimpia jäseniä. Mutta hän ei ollut ainoastaan vanhimpia, vaan hän oli myös toimeliaimpia ja eniten aikaan saaneita. Harva mies on Metsätieteellisen Seuran hyväksi tehnyt niin paljon kuin hän ja harva on sen toimintaan jättänyt niin pysyviä jälkiä kuin hän.

LAURI ILVESSALO toimi Seuran arkistonhoitajana vv. 1913—1925, hallituksen jäsenenä vv. 1924—27, varapuheenjohtajana toimintavuonna 1924—25, puheenjohtajana vuonna 1925—26. Kaikki nämä tehtävät hän hoiti sillä vakavalla, epäitsekkäällä, perinpohjaisella ja tarmokkaalla työtavalla, joka oli hänelle erikoisen ominaista. Näin hän oli tullut kuulumaan Seuramme kaikkein keskeisimpiin henkilöihin.

Toiselta puolen voimme myös todeta, että Metsätieteellinen Seura sen pitkän ajan kuluessa, jolloin meillä oli onni lukea hänet toimihenkilöihimme, oli päässyt hänen kaikkein läheisimpien ja rakkaimpien harrastustensa joukkoon.

Erikoisesti tahdon tässä yhteydessä muistuttaa siitä suuriarvoisesta työstä, josta kertovat ne monisataiset siteet, jotka julkaisujen vaihdon muodossa yhdistävät Seuraamme maapallon kaikilla eri äärillä metsätieteiden ja sen lähitieteiden alalla työskenteleviin seuroihin, laitoksiin ja yksityishenkilöihin, ja se laaja, arvokas kirjasto, joka Seurallemme tätä tietä on karttunut. Tämä työ pantiin hänen arkistonhoitajana ollessaan alulle, ja hän sitä johti taidokkaasti, uhraten tähän palkattomaan työhön 12 vuoden kuluessa aikaa ja huolta enemmän kuin kukaan meistä aavistaakaan.

Voimatta tässä luetella kaikkia niitä suorituksia, joita LAURI ILVESSALO on tehnyt Metsätieteellisen Seuran hyväksi, haluan vielä kuitenkin mainita hänen julkaisunsa »Metsätieteellinen tutkimustoiminta Suomessa», englantilaisena painoksena: »Forest Research Work in Finland». Seuran tähän astisten aikaan saannosten tunnetuksi tekijänä ja selostajana tällä kirjalla on ollut ja on vastakin

erittäin tärkeä merkitys, samalla kun se on kaikille meikäläisille metsätieteen tutkijoille, etenkin nuoremmille, mitä kätevin ja hyödyllisin bibliograafinen opas.

Mainitsin tämän teoksen samalla esimerkkinä siitä, mitenkä LAURI ILVESSALO aina oli valmis tarvittaessa panemaan suuren ja harvinaisen monipuolisen metsätieteen tuntemuksensa yhteisten tarkotusperien käytettäväksi, sellaisessakin tapauksessa kuin tässä, jossa työ itsessään oli tekijälleen oikeastaan hyvinkin epäkiitollinen ottaessaan kovin runsaasti sitä aikaa, jonka hän muutoin olisi voinut käyttää omien rakkaitten tieteellisten tutkimustensa edistämiseen.

Vielä erästä toistakin puolta LAURI ILVESSALOSSA tämä sama teos kuvaa. Hän on siinä luonut kokonaiskuvan suuresta ja monihaaraisesta toiminnasta ja sen tuloksista. Tällaisia kokonaisesityksiä metsätieteestä ja metsätaloudesta tapaamme hänen tuotannossaan suuren joukon. Mainittu teos ei ole siis yksinäinen ilmiö. Ehkä se osalta johtui siitä, että hän juuri perusteellisen monipuolisuutensa takia oli useimmiten ensimmäinen mies, jonka puoleen tällaisia tarvittaessa käännyttiin. Mutta todennäköistä on myös, että hänessä sisimmässä asui erikoisen selvänä ja voimakkaana pyrkimys eheään ja kokonaiseen yksityisseikkojen yli. Voimme ainakin olettaa, että tämä sama pyrkimys on yhtenä tekijänä ollut ohjaamassa hänen harrastuksiaan oman maansa metsätalouden rajojen yli maailmantalouden suuriin kokonaisprobleemeihin. Ja kuitenkin tällä alalla, jolle hän oli niin huolellisesti monien vuosien aikana valmistaunut, ja jolla häneltä täydellä syyllä odotettiin paljon, hänen täytyi laskea työnsä käsistään keskeneräisenä, palasina, juuri silloin kun hänelle aukeni tilaisuus päästä omistautumaan siihen eheästi.

Kesken, kesken, se mielikuva kohtaa meitä kaikkialla, kun hänen *työmaaltaan* käsin katselemme hänen poismenoaan.

Mutta *ihminen*, se mies, ystävä, toveri, joka hänessä poistui, se ei ollut keskeneräinen, palasina, vaan se oli harvinaisen eheä ja sopusuhtainen kokonaisluomus. Ja tätä taustaa vastaan meidän on helpompi uskoa, että hänen elämäntehtävänsä sittenkin oli tullut päätökseen sitä mittapuuta käyttämällä, jolla ihmisen ja kuoleman herra hänen tietänsä mittaa.

2 §. Seuran kirjeenvaihtajajäsen prof. K. R. KUPFFER Riiasta piti esitelmän: »Die Wälder des Ostbaltischen Gebiets in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft».

Prof. KUPFFER piti vielä lyhyen esityksen: »Mitteilung über Verwachsungen von Fichtenästen mit Kiefernstämmen».

Der Vortragende demonstrierte mittels einer Reihe von Lichtbildern die verbreitesten Waldtypen des Ostbaltischen Gebiets (Estlands und Lettlands),

beschrieb kurz ihre floristische Zusammensetzung und erläuterte die sie bedingenden Bodenverhältnisse. Zugleich besprach er die ehemalige Beschaffenheit der ostbaltischen Wälder — soweit sie bisher bekannt ist — und äusserte seine Meinung über deren bevorstehende Umwandlung.

Die gegenwärtige Beschaffenheit und Verbreitung der ostbaltischen Waldtypen wird nicht nur durch klimatische Faktore und Bodenverhältnisse bedingt, sondern in hohem Masse auch durch menschliche Eingriffe. Gegenwärtig wird der grösste Teil des ostbaltischen Waldareals von Kiefernwäldern verschiedener Typen eingenommen, ein geringerer von Nadelmengwäldern, Fichtenwäldern und Bruchlaubwäldern (namentlich aus *Betula pubescens* u. *Alnus glutinosa* bestehend). Ein noch kleinerer Anteil entfällt auf Haine von Warzenbirken *(Betula verrucosa)* und Espen *(Populus tremula)*, der kleinste aber auf Auenwälder in den Ueberschwemmungsgebieten der grösseren Flüsse, wo neben anderen Laubhölzern einige Weiden *(Salix fragilis, S. alba, S. daphnoides, S. caprea* und ihre Bastarde), seltener die Grauerle *(Alnus incana)* baumförmig aufzutreten pflegen. Auch Edellaubwälder (Eichenmischwälder), die ein, bald mehr oder weniger gleichmässiges, meist jedoch von einer oder einigen tonangebenden Arten beherrschtes Gemenge von Eichen *(Quercus pedunculata)*, Ulmen *(Ulmus scabra* u. *U. laevis)*, Linden *(Tilia cordata* u. *T. vulgaris)*, Ahorn *(Acer platanoides)*, Eschen *(Fraxinus excelsior)* und Warzenbirken *(Betula verrucosa)* darstellen, sind heutzutage selten und wenig verbreitet. Dagegen ist das Verbreitungsverhältnis dieser Waldtypen in vor- und frühgeschichtlicher Zeit ein wesentlich anderes gewesen.

Die Entwicklung der ostbaltischen Wälder nach Ablauf des Eiszeit hat sich — von wenigen Einzelheiten abgesehen — ebenso abgespielt wie in Mittel-Schweden. Schon zur Eisenzeit und bis ins geschichtliche Mittelalter hinein war der Edellaubwald bedeutend mehr verbreitet, als heutzutage. Das beweisen übereinstimmend paläobotanische Beobachtungen, archäologische Funde und historische Nachrichten. Die nachträgliche Abnahme dieses Waldtypes dürfte weniger auf klimatischen Veränderungen als auf der Zunahme des Feld- und Wiesenbaues beruhen, für den natürlich zumeist die besten Böden nutzbar gemacht wurden, auf die bei uns zulande der Edellaubwald beschränkt ist. Dagegen blieben diejenigen Waldtypen, zumeist verschont die — wie namentlich unsere Kiefernwälder — mit ärmeren Böden vorlieb nahmen. Edellaubwälder, die eine Vorstellung von ausgedehnten Waldpartieen in den ehemaligen Landschaften des Ostbaltischen Gebiets gewähren können, finden sich deshalb jetzt nur an solchen Orten, wo sie dank besonderen Umständen der Vernichtung entgangen sind. So an abschüssigen Böschungen der Stromtäler (z. B. der Livländischen Aa von Segewold bis Hinzenberg), auf unbewohnten

Inseln grösserer Seen (z.B. auf der Moritzinsel im Usmaiten-See) und in den, der privaten Nutzung entzogenen Staatsforsten des ehemaligen Herzogtums Kurland, die später den staatlichen Domänen Russlands einverleibt wurden (z. B. bei Schlottenhof zwischen Jakobstadt u. Illuxt in der Landschaft Selonia). Ein besonderer Typus von Edellaubwäldern, in denen die Eiche stark vorherrscht, hat sich auf den warmen, flachgründigen, gut entwässerten, jedoch nicht zu dürren Kalkfelsböden Estlands u. der ostbaltischen Inseln erhalten, die für den Ackerbau gar zu steinig sind. Hier erreichen die Bäume nur eine geringe Grösse.

Abgesehen von der künstlichen Vernichtung der Wälder durch Feld- und Wiesenbau und ihre Veränderung durch die Forstwirtschaft, wirken namentlich folgende natürlichen Faktore auf eine Umgestaltung in der Zukunft hin.

Die Versandung durch Wanderdünen ist besonders in den Strandwäldern an den sandigen Küsten Kur- und Livlands eine sehr verbreitete Erscheinung. So verheerend sie auch auf die ihr unterliegenden Waldpartieen einwirkt, vermag sie die Dünenwälder im Grossen weder zu vernichten noch dauernd unzugestalten. Denn sobald eine Wanderdüne über einen Waldstreifen hinübergezogen ist und ihn dabei erstickt hat, siedelt sich an ihrem luvseitigen Fusse, wo der Sand durch das, der Bodenoberfläche naheliegende Grundwasser dauernd angefeuchtet und so vor Verwehung geschützt wird, junger Wald an, der — heranwachsend einen Windschutz bietet. Dadurch kommt die Wanderdüne nach und nach zur Ruhe und bewaldet sich, bis vielleicht neue, vom Meere ausgeworfenen Sandmassen, dasselbe Spiel wiederholen.

Weit grössere Waldareale sind durch um sich greifende Vermoorung bedroht und unterliegen durch sie einer dauernden Veränderung. Die Vermoorung erfolgt entweder durch Aufstauung des Grundwassers infolge von Verwachsung oder Verschlammung der Abflüsse und führt dann zur Entstehung von Bruchwäldern und Niedermooren. Oder sie geschieht durch fortschreitende Ausdehnung der Hochmoore. Beide Prozesse sind indessen im Ostbaltischen Gebiete weniger verbreitet als in Finnland und nehmen innerhalb dieses Gebietes von Norden nach Süden an Häufigkeit merklich ab. Sie werden auch durch Massnahmen der Forstverwaltung immer mehr eingeschränkt.

Übrigens scheinen im Ostbaltischen Gebiet bei den gegenwärtigen Verhältnissen weder die Nieder- noch die Hochmoore Endstadien der phylosoziologischen Sukzessionen zu sein. Sobald die Niedermoore hoch genug über den Grundwasserspiegel hinausgewachsen sind, gehen sie — je nach den örtlichen Umständen — in Wiesen oder in Bruchwälder über. Wenn aber die Hochmoore eine solche Mächtigkeit erreicht haben, dass die mittlere Niederschlagsmenge nicht mehr hinreicht, um sie dauernd genügend zu durchfeuchten, beginnen sie an der Oberfläche auszutrocknen und sich in Heiden umzuwandeln, die endlich auch wieder

einen spärlichen und kümmerlichen Baumwuchs (*Pinus silvestris* u. *Betula pubescens*) tragen können. Eine Reihe dürrer Sommer, namentlich aber Moorbrände, die die Sphagnumdecke töten, befördern diese Verheidung ausserordentlich.

Die grösste Gefahr droht den auf nährstoffarmen Sandböden wurzelnden Wäldern des Ostbaltischen Gebiets durch unmittelbare Verheidung. Ihr dürften namentlich im Westen des Gebiets die allermeisten Wälder schon in absehbarer Zukunft zum Opfer fallen, da auch eine künstliche Abhilfe nicht durchführbar erscheint. Die Verheidung beginnt in der bekannten Weise durch Bildung von Ortstein, der zur Isolierung und Auslaugung der oberen Bodenschicht führt und zugleich den Wurzeln das Eindringen in die Tiefe verwehrt. Die Verjüngung des Waldes ist dadurch verhindert und er ist verurteilt zu verschwinden, sobald die älteren, bereits unter dem Ortstein wurzelnden Bäume absterben, beziehungsweise durch Feuer oder Fällung vernichtet werden. Die einzige Pflanzenformation, die sich unter solchen Unständen dauernd erhalten kann, ist die Heide. Sie besteht im Ostbaltischen Gebiet vorzugsweise aus *Calluna vulgaris*. Charakteristische Begleitfplanzen sind unter anderen *Arctostaphylus uva ursi*, *Carex ericetorum*, *Semadophila alruginosa*, sowie mehrere Arten der Gattungen *Cladonia* und *Peltigera*, *Polytrichum piliferum* u. andere Moose.

Das — wenn schon gegenwärtig stark zurückgedrängte — Vorkommen von Edellaubwäldern und die fortschreitende Verheidung sind pflanzensoziologische Merkmale, die das Ostbaltische Gebiet seinen westlichen Nachbarländern enger angliedern als den östlichen.

Mitteilung über Verwachsungen von Fichtenästen mit Kiefernstämmen.

Der Berichterstatter demonstrierte zwei Lichtbilder einer 105—125 Jahre alten Kiefer (*Pinus silvestris*), im Olaischen Forst bei Riga, die bei einer Höhe von 13.5 Metern 2.73 m über dem Erdboden auf einer knollenförmigen Anschwellung ihres Stammes einen sehr kräftigen Büschel von Fichtenzweigen (*Picea excelsa*) trägt. Diese seltsame Verwachsung ist der örtlichen Forstverwaltung schon seit dem Jahre 1894 bekannt. Sie ist dadurch entstanden, dass ehemals neben dieser Kiefer eine Fichte gestanden hat, von der ein Ast dem Kiefernstamm so dicht anlag, dass er sich in diesen hineinscheuerte und von ihm überwallt wurde. Hierauf starb die Fichte ab, ihr eingewachsener Ast aber blieb am Leben und hat mehrmals geblüht auch Zapfen und Samen getragen.

Ein ganz ähnlicher Fall hat sich in den letzten Jahrzehnten auf dem Rittergute Druween im Kirchspiele Tirsen des ehemals Walkschen, jetzt Wendenschen Kreises von Livland ereignet. Der betreffende Baum ist indessen vor einigen Jahren gefällt worden.

Das älteste bekannte Vorkommnis dieser Art hat sich in den Jahren 1850—1890 bei Hasslerör in Vestergötland (Schweden) befinden. Es ist von Th. M. Fries in der in Lund erscheinenden Zeitschrift »Botaniska Notiser» (1892) H.1. S. 1—8 beschrieben worden. Eine Abbildung und das betreffende Stammstück werden im botanischen Museum zu Upsala aufbewahrt.

Diese Verwachsungen sind um so merkwürdiger, als es bisher nie gelungen ist Fichten auf Kiefern oder umgekehrt, zu pfropfen. Man darf daher wohl annehmen, dass der aufsteigende Saftstrom des Kiefernstammes zwar geeignet ist Fichtenäste dauernd am Leben zu erhalten, die Assimilate der Fichtenäste hingegen zur Ernährung von Kiefernstämmen und -wurzeln nicht taugen; dass also die ganze Fichtenastkiefer absterben müsste, wenn die Kiefernkrone entfernt würde. Derartige Verwachsungen zweier zu selbständigem Leben befähigter Gewächse, bei denen das eine von ihnen seine Selbständigkeit bewahrt, während das andere gewissermassen auf jenem schmarotzt, hat der Vortragende *Adoptionen* genannt (näheres im Jahrb. d. Deutsch. Dendrolog. Gesellsch. 1928). Es wäre zu wünschen, dass auch die Forstleute und Naturforscher Finnlands auf das Vorkommen ähnlicher Adoptionen achten möchten.

3 §. Maatalous- ja metsätieteiden kandidaatti Paul Reim piti esitelmän: »Piirteitä haavan lisääntymisbiologiasta». Kun tiedot tavallisen haavan *(Populus tremula* L.*)* lisääntymisbiologiasta ovat, tarjotakseen taloudellisille toimenpiteille riittävän varman pohjan, puutteellisia ja kun haavalla on Eestin metsätaloudessa verrattain suuri merkitys, ryhtyi esitelmöitsijä kolme vuotta sitten tätä kysymystä Eestissä tutkimaan. Näitä tutkimuksia on tähän saakka jatkettu ja välillä on kerätty aineistoa myöskin Suomesta. Tällä hetkellä eivät tutkimukset kaikkiin kysymyksiin nähden vielä ole päättyneet, mutta tutkimusten nykyinen vaihe tekee mahdolliseksi tässä tilaisuudessa selostaa muutamia haavan lisääntymisbiologian piirteitä.

Puulajien lisääntymisbiologiaan sisältyy hyvin lukuisia kysymyksiä, joitten tutkimiseen täytyy käyttää erilaisia menettelytapoja, ja jokaisella kysymyksellä on sen johdosta omat probleeminsa. Tässä yhteydessä ei voida haavan lisääntymisbiologiaa käsitellä siinä laajuudessa kuin siihen liittyvien kysymysten probleemit vaatisivat tullakseen tyhjentävästi valaistuiksi. Tarkoituksena on seuraavassa luoda lyhyt yleiskatsaus haavan lisääntymisbiologiaan.

Suvullinen lisääntyminen.

Haapa on mielenkiintoinen ennen kaikkea sen vuoksi, että se on *kaksikotinen puulaji*, s.o. puuyksilöt jakaantuvat kukintojensa mukaan emi- ja hedepuiksi. Merkillistä on, että luonnossa näyttää olevan *hedehaapoja* runsaammin kuin emi-

haapoja. Niinpä esimerkiksi tutkimukset, jotka perustuvat 512:een haavan kukintojen tarkasteluun osoittavat, että Helsingin ympäristössä on hedehaapoja suunnilleen kaksi kertaa enemmän kuin emihaapoja. Metsänhoitaja Rühlin viime keväänä Eestissä, Kilingin hoitoalueessa, suorittamat tutkimukset ovat antaneet saman tuloksen.

Haapa kuuluu niihin puulajeihin, jotka *kukkivat* ennen lehtien puhkeamista. — Yksinään taikka harvassa sekametsässä kasvavat haavat kukkivat tavallisesti joka vuosi; samaa ei voi sanoa haapametsissä kasvavista puista.

Haavan siemenet *valmistuvat* nopeammin kuin muitten metsäpuittemme ja Helsingissä kului siihen viime keväänä 1 $^1/_2$ kuukautta. Suomea eteläisemmillä ja mantereellisemmilla alueilla ne valmistuvat tavallisesti jo 4—5 viikon kuluttua kukkimisen jälkeen. Siemenet *varisevat* puista heti, kun ne ovat kypsyneet, ja tapahtuu se Eestissä usein jo toukokuun lopussa, Suomessa vasta kesäkuussa.

Emihaapojen vuosittain tuottama *siemenmäärä* on säännöllisissä oloissa hyvin suuri. Niinpä esimerkiksi tuotti laskelmien mukaan eräs 25-vuotinen haapa, jonka korkeus oli 6 m ja läpimitta rinnankorkeudella 15 sm, viime keväällä Helsingissä 1.3 milj. siementä. Eräs toinen, 8-vuotinen, 0.85 m:n pituinen haapa tuotti 10 000 siementä. (Suotuisissa oloissa saattaa yhden ainoan haavan siementuotto olla suurempi kuin hehtaarin alalla kasvavien mäntyjen siementuotto hyvänä siemenvuotena.) Mutta emihaapojen siementuottoon vaikuttaa eräs luonteenomainen seikka, nimittäin emi- ja hedehaapojen välimatka. Tutkimuksista on käynyt selville, että sellaisissa tapauksissa, joissa emihaapojen lähellä ei ole hedehaapoja, jää suuri osa hedelmistä ilman siemeniä taikka syntyy vain muutamia siemeniä. Sellaisissa tapauksissa, joissa emihaapojen lähellä kukkii runsaasti hedehaapoja, kehittyy hedelmiin useita (aina 13:een kpl asti) siemeniä. Lagerberg on saman ilmiön havainnut Ruotsissa.

Haavan siemenet ovat *kooltaan* pienempiä ja *painoltaan* kevyempiä kuin muitten metsäpuittemme siemenet; esimerkiksi keskinkertaista laatua oleva haavan siemen on noin 35—40 kertaa kevyempi kuin männyn siemen. Siemenet irtautuvat hedelmistä villakarvoilla varustettuina, ja tämä seikka sekä siementen keveys tekevät mahdolliseksi sen, että siemenet voivat lentää hyvin pitkiä matkoja.

Haavan siemenillä ei ole mitään *lepoaikaa*, vaan heti, kun ne ovat päässeet suotuisiin olosuhteisiin, alkavat ne itää. Itäminen tapahtuu hyvin nopeasti, ja suotuisissa olosuhteissa (idättämiskokeissa) nähdään jopa vuorokauden kuluttua nuoria sirkkataimia.

Vasta kypsyneitten haavan siementen *itämisprosentti* on tavallisesti hyvin suuri, aina 90—100 prosenttiin asti. Kuten muitten puulajien riippuu haavankin siementen itämisprosentin suuruus siitä, miten paljon hyvin kehittyneitten sie-

menten joukossa on puutteellisesti kehittyneitä, tyhjiä taikka viottuneita siemeniä. Huonosti itäviä (40—50 %) haavan siemeniä on saatu ainoastaan nuorten, alle 15-vuotisten haapojen sellaisista hedelmistä, joissa on ollut runsaasti siemeniä (yli 5 kpl). Sitäpaitsi saadaan kevyttä ja huonosti itävää siementä silloin kuin haavan urpuja kerätään ennen varsinaista siementen kypsymistä.

Luonteenomaista on haavan siemenille vielä se, että ne verrattain lyhyen ajan kuluessa *menettävät itämiskykynsä*, s.o. ne kuolevat aikaisemmin kuin muitten puulajiemme siemenet.

Käytäntöön on levinnyt sellainen käsitys, että haavan siemenet jo muutaman päivän kuluttua menettävät itäväisyytensä. Näin ei asianlaita todellisuudessa ole. Tähän asti suoritettujen tutkimusten perusteella häviää haavan siementen itämiskyky vasta 2—6 kuukauden kuluttua.

Haavan suvullista lisääntymistä voidaan käyttää myöskin haapametsien *keinolliseen uudistamiseen*. Haavan *siementaimien kasvattamisesta* on julkaistu useitten kokeitten tuloksia, mutta yleensä on haavan siementaimien kasvattaminen vielä nykyään kokeiluasteella.

Haavan siementaimien kasvattamiskokeiden yleisenä piirteenä on, että ne alussa tavallisesti antavat hyviä toiveita, s.o. sirkkataimia nousee runsaasti, mutta lopullinen tulos on usein ollut huono, johtuen tämä siitä, että taimet joko sienitautien taikka talvipakkasen tuhoamina myöhemmin häviävät. Esitelmöitsijän kokeissa on kuolleissa taimissa havaittu seuraavia tuhosieniä: *Fusarium*-lajeja, *Diplodia populina* ja *Alternaria tenuis Nees*.

Runsaasti nousee haavan taimia myöskin *luonnossa*, mutta niitten kohtalo ei ole suopea. Osa niistä tuhoutuu samoista syistä kuin siementaimien kasvattamiskokeissa, mutta suurin osa häviää kilpailussa rikkaruohojen kanssa. Vuotta vanhempia haavan siementaimia havaitaan miltei yksinomaan sellaisissa olosuhteissa, joissa ne ensimmäisen kesän kuluessa ovat voineet kehittyä ilman kilpailua rikkaruohojen kanssa. Sellaisia olosuhteita esiintyy runsaimmiten kaskiahoilla, kuloaloilla, ojien reunoilla, polttopaikoilla y.m. Merkillistä on, että kasvupaikoilla, joilla haapa parhaiten viihtyy (kosteilla, lihavilla mailla), esiintyy suvullisen lisääntymisen hyviä edellytyksiä harvemmin kuin kuivilla kasvupaikoilla.

Kasvullinen lisääntyminen.

Haapa lisääntyy erittäin helposti *juurivesoista*. Niitä on esitelmöitsijä tavannut jopa kolmen vuoden ikäisten siementaimien juurilla, ja hyvin usein niitä kasvavilla haavoilla yleensäkin tavataan. Mutta erittäin runsaasti muodostuu juurivesoja silloin kuin haapa kaadetaan taikka juuria vioitetaan. Kaadetun

haavan ympärille syntyy juurivesoja verrattain lavealla alalla — syystä, että haavan juuret ulottuvat hyvin pitkälle.

Suurin osa haavan juurivesoista *saa alkunsa* verrattain pienistä (alle 2 sm vahvoista) pintamyötäisistä juurista, joitten ikä ei ole kovin suuri. Emäjuuresta vesa hyötyy eniten alkuvuosina, mutta sitä mukaa kuin vesa kehittää oman juuristonsa, supistuu emäjuuren merkitys. Vesan alapuolella oleva emäjuuren osa, ellei siihen ole muita vesoja syntynyt, kehittyy ja kasvaa samalla tavalla kuin vesalle syntyneet uudet juuret. Mutta toinen puoli emäjuuresta, joka on vesan yläpuolella emäkannon ja vesan välillä, ei tavallisesti enää kasva vahvemmaksi ja vesan kehitykselle se näyttää olevan jokseenkin merkityksetön.

Juurivesojensa avulla kykenee haapa *säilyttämään* hallussaan ne kasvupaikat, joilla se kerran on siemenistä saanut alkunsa, mutta haapojen pitkät juuret tekevät mahdolliseksi sen, että haapa voi juurivesojensa avulla *valloittaa uusiakin* kasvupaikkoja. Juurivesat helpoittavat sitä paitsi haapaa kestämään hyvin epäsuotuisia olosuhteita. Niinpä esimerkiksi tavataan pieniä haavan juurivesoja metsissä, joissa ei ole isoja haapoja laisinkaan. Kun niitten juuria tutkitaan, havaitaan tavallisesti, että emäjuuren yläpuolen loppupää on lahonnut ja että siis toinen pää kasvaa synnyttämällä juurivesoja yhä edelleen, mutta toinen yhä lahoaa. Täten voi haapa pitää puoliaan määräämättömiä aikoja — ja suotuisten edellytysten ilmaantuessa, t.s. kun metsä hakataan, saattaa näistä pienistä, tuskin huomattavista juurivesoista kehittyä isoja puita.

Käytännössä on koetettu *ehkäistä* haavan juurivesojen syntymistä sen kautta, että muutamia vuosia ennen kaatamista kuoritaan haavat ylt'ympäri runkoa. Tämä menettely on antanut usein käytäntöä tyydyttävän tuloksen, sillä täten saadaan juuret kuolemaan samaan aikaan kuin runko. Mutta tässä tapauksessa eivät tavallisesti kuole ne juurivesat, jotka jo ennen kuorimista ovat haavan juurilla kasvaneet, ja sen johdosta jää kuoritun haavan sijalle tavallisesti muutamia juurivesoja edelleen kasvamaan, joten siis tässäkin tapauksessa haapa pystyy juurivesojensa avulla kasvupaikkansa säilyttämään.

Haavalle muodostuu myöskin *kantovesoja*. Nämä eivät tavallisesti pysty juurivesojen kanssa kilpailemaan ja haavan lisääntymisessä on niillä verrattain mitätön merkitys. Mutta ansaitsee huomauttaa, että haavan kantovesat syntyvät usein tavalla, joka on oloissamme harvinainen. Ne syntyvät nimittäin kuoren ja puun väliin kalluksen renkaassa muodostuneista adventiivisista solmuista. Tämä kantovesojen muoto on luonteenomaista pyökille. Eestissä on esitelmöitsijä sitä haapakannoilla usein tavannut.

Kasvullisista lisääntymistavoista voidaan haavan *keinolliseen uudistamiseen* käyttää juurivesoja ja juuripistokkaita. Aikoinaan on väitetty, että haapaa voidaan, kuten muita poppelilajeja, menestyksellisesti lisätä oksapistokkaista.

Tämä väite ei kirjallisuudessa julkaistuista eikä esitelmöitsijän kokeista ole saanut vahvistusta, sillä haavan oksapistokkaihin ei muodostu juuria, lukuunottamatta erästä Tarton yliopiston hoitoalueessa havaittua tapausta, jossa 2—4 cm vahvoille (1—1.5 m pituisille) haapakepeille oli kehittynyt juuria ja joitten johdosta 8 keppiä (150:stä) jo kaksi peräkkäistä kesää oli kehittänyt kasvaimia.

Ylimääräinen kokous huhtikuun 24 p:nä 1928.

1 §. Seuran *kunniajäseneksi* ehdotettiin prof. Gust. Komppa.

2 §. Seuran *jäseneksi* ehdotettiin ins. rehtori A. Käpy.

3 §. Seuran *kirjeenvaihtajajäseniksi* ehdotettiin seuraavat henkilöt: maatalous- ja metsätiet. kand. Paul Reim (Eesti), metsätiet. koelait. joht. Engb. Hesselink (Hollanti), prof. toht. Aldo Pavari (Italia), toht. ins. Wilhelm Tischendorf (Itävalta), dosentti Andr. Teikmanis (Latvia), prof. toht. S. Dziubaltowski (Puola), prof. toht. Hermann Knuchel (Sveitsi), prof. ins. R. Friese (Tshekkoslovakia), prof. ins. Jos. Konšel (Tshekkoslovakia), metsätiet. tutkimusl. presid. C. G. Trevor (Br. Intia), metsäins. I. A. Stoutjesdijk (Holl. Intia), päämetsänh. Ellwood Wilson (Kanada), päämetsänh. P. Z. Caverhill (Kanada), metsätaloudenjohtaja (Director of Forestry) E. H. Finlayson (Kanada), prof. toht. J. H. White (Kanada), prof. T. W. Toumey (Yhdysvallat), prof. Ralf S. Hosmer (Yhd.), prof. A. B. Recknagel (Yhd.), prof. R. T. Fisher (Yhd.), metsänhoitaja E. H. Clapp (Yhd.), apulaispäällikkö Ino D. Guthrie (Yhd.), prof. Franklin Moon (Yhd.).

Vuosikokous huhtikuun 27 p:nä 1928.

1 §. Puheenjohtaja lausui muistosanoja Seuran manalle menneistä kunniajäsenistä Sargentista ja Sudworthista sekä kirjeenvaihtajajäsenestä Koidesta, joiden muistoa seisaalleen nousten kunnioitettiin.

2 §. Luettiin ja hyväksyttiin maaliskuun 23 p:n, huhtikuun 18 p:n ja huhtikuun 24 p:n kokousten pöytäkirjat.

3 §. Tohtori, dosentti V. Kujala piti esitelmän: »Petsamon metsätyypeistä». Niistä hän oli viime kesän kuluessa tehnyt tutkimuksia.

Petsamon alueella kulkevat koivun, männyn ja kuusen puu- ja metsärajat, ja ne jakavat tämän alueen kasvillisuusvyöhykkeihin, joista tunturi-, koivu- ja mäntyvyöhykkeet ovat lähinnä ilmastosuhteista riippuvat, kun taas eteläisimpänä tavattavan kuusivyöhykkeen rajan määräävät etupäässä maaperäsuhteet. Esitelmöitsijä erotti koivuvyöhykkeestä 10 eri metsäkasvillisuustyyppiä. Alkaen kuivilla tulvahietiköillä tavattavasta huonon pensasmaisen koivun ja vaatimattomien jäkälälajien muodostamasta kasvipeitteestä muuttuu kasvilli-

suus asteittain, ensin varpu-jäkälä-, sitten varpu-sammal- ja ruohorikkaaksi sekä lopulta erittäin reheväksi ruohokasvillisuudeksi. Kostealla maalla esiintyy upeita angervo- ja saniaiskasvustoja. Pääpuulajina on kaikkialla hieskoivu, harvoin haapa, joiden ohessa rehevimmissä kasvillisuustyypeissä esiintyy myös puumaista pihlajaa, harmaaleppää ja raitaa. Puolilehtokasvustoille luonteenomaista on myös runsaan katajapensaikon esiintyminen koivun alla.

Kun siirrytään mäntyvyöhykkeeseen, tavataan siellä mäntymetsän alla kasvillisuutta, joka joissakuissa tapauksissa muistuttaa melkoisesti määrättyjen koivuvyöhykkeen tyyppien kasvillisuutta, toisissa taas on enemmän erikoislaatuista. Kysymyksessä ovat ilmeisesti saman perustyypin ilmastollisregionaliset muunnelmat. Metsätieteen kannalta on täysi syy pitää ne toisistaan erillään niinkuin on menetelty aikaisemminkin, kun pohjoissuomalaiset metsätyypit on erotettu erilleen eteläsuomalaisista läheisistä tyypeistä, esim. paksusammaltyyppi mustikkatyypistä j.n.e. Petsamon havupuuvyöhykkeestä saadaan näin samanlainen sarja tyyppejä kuin koivuvyöhykkeestä, alkaen jäkälärikkaista ja päättyen ruohorikkaihin. Esitelmöitsijä kuvasi 5 eri kangaskasvillisuustyyppiä mäntyalueelta. Luonteenomainen on esim. runsaasti suopursua ja juovukkaa kasvava kangaskasvillisuus. Eräälle toiselle tyypille on kanervan esiintyminen karakteristista. Tätä kanervarikasta kasvillisuutta tavataan vasta Petsamon mäntyalueen eteläisimmissä osissa. Havupuuvyöhykkeen lehtomaisesta kasvillisuudesta, samoinkuin kuusimetsien kasvillisuudesta oli esitelmöitsijä ollut tilaisuudessa tekemään vain vähän havaintoja. Kaikkiaan tavattanee Petsamon alueella lähes 20 eri metsätyyppiä enemmän tai vähemmän soistumattomilla mailla. Käytännön tarpeita varten on läheisiä tyyppejä yhdistettävä kollektiivityypeiksi. Esitelmöitsijä esitti tällaisen yhdistelmäehdotuksen.

4 §. Tohtori P. Kokkonen piti esitelmän: »Isojaosta Pohjois-Savossa, eritotenkin Iisalmessa». 18-vuosisadan lopulla olivat taloudelliset harrastukset etualalla. Yliopistoissa julaistiin laajoja taloudellisia väitöskirjoja, valtio harrasti m.m. uusien viljelyskasvien levittämistä ja laajaa kuivatustoimintaa. Näihin talousharrastuksiin kuului myöskin isojaon toimeenpaneminen, jonka avulla tahdottiin saada vanha epämukava sarkajako uusituksi ja maat maanviljelykselle sopivampiin ja harvoihin lohkoihin talojen ympärille. Aikaisemmassa sarkajaossa saattoi talolle kuulua 10 jopa 20 à 30 erillistä palstaa, jotka aiheuttivat suurta hankaluutta tilan hoidossa. Näiden yhdistäminen isompiin palstoihin oli talouden kannalta erittäin tärkeä. Nämä seikat eivät kuitenkaan Pohjois-Savossa mitenkään pakottaneet isojakojen toimeenpanemiseen. Täällähän olivat talot yleensä erillään toisistaan ja niiden ympärillä sijaitsivat pellot, ja vain niityt saattoivat olla kauempana ja jonkun verran sekaisin keskenään, mutta sellaista sarkajakoa, jota Etelä-Suomessa tavataan, ei Pohjois-Savossa

ole koskaan ollut. Isojaon perustana on ollutkin täällä etupäässä verojen korotus ja uusien tilojen aikaansaaminen.

Isojako alkoi Iisalmella vuonna 1778 ja jatkui aina vuoteen 1808 lukuunottamatta yleensä laitapitäjällä olevia jakokuntia, joissa veronvähennyksen y.m. tähden tuli kysymykseen uusi isojako. Jakokuntia oli Iisalmessa (Vieremä ja Sonkajärvi yhteenluettuna) 44, jotka melkein kaikki ovat syntyneet aikaisemmista sukukunnista. Isojako alkoi kartoituksella, jossa toimitettiin kartta mittakaavassa 1 : 8 000. Tiluskuviot olivat erittäin suuria,jopa usein satoja hehtaareja laajoja. Kartoituksen perästä suoritettiin jyvitys eli maiden arvioiminen, jolloin pellot tavallisesti jaettiin 3 à 6 luokkaan ja parhaalle annettiin jyväluku 6, jolla tarkotettiin, että 1 tynnörin kylvöstä saadaan 6 tynnöriä satoa. Niityt ja niittymaat jaettiin yleensä hyvin moneen luokkaan, mikä osoittaa, että niillä siihen aikaan oli erittäin suuri taloudellinen merkitys. Pelloksi sopivilla mailla tai oikeastaan kaskimailla oli hyvin korkeat jyväluvut, väliin samat kuin pelloilla. Varsinaiset metsämaat, siis sellaiset kankaat, joita ei kyetty kaskeamaan, saivat tavallisesti jyväluvun $^2/_3$ ja $^1/_2$. Arvottomiksi, impedimenteiksi luettiin kaikki louhikot, kivikot, kalliot, nevat ja huonosti metsää kasvavat suot sekä palokankaat. Arvottomat maat joutuivat sen maatilan omistajan omiksi, jonka maiden rajojen sisälle ne sattuivat.

Manttaalia kohti, joka oli jakoperustana isojaossa ja joka useissa jakokunnissa isojaon yhteydessä toimitettavassa verollepanossa määrättiin tai myöskin isojaon yhteydessä korotettiin 2- à 6-kertaiseksi aikasemmasta, annettiin eri asetuksen mukaan vuoden 1786 jälkeen 600—1 700 tynnörinalaan ja lisäksi 300 tynnörinalaa mahdollisesti tilan alueelle sattuvien pienien arvottomien maiden korvaukseksi. Näin ollen voi talo saada veronalaista maata korkeintaan 2 000 tynnörinalaa ja lisäksi arvottomat maat.

Isojakoasiakirjoihin kuuluu vielä isojakokertomus, jossa selostetaan jakokunnan asemaa liikeväyliin, kirkkoon, kauppapaikkoihin, kaupunkeihin nähden y.m. Sen lisäksi annetaan kertomuksessa tietoja jakokunnan talousoloista, karjamääristä, eri peltojen ja niittyjen tilasta, niiden satomääristä sekä metsien tilasta, jotka yleensä kuvataan huonoiksi, tuskin rakennuspuuta antaviksi. Lisäksi kertomukset sisältävät verraten tarkkoja väestötietoja.

Jos lyhyesti määriteltäisiin, mitä etuja isojako Pohjois-Savossa toi, saataisiin että

1) talojen hallittavat alueet tulivat määrätyillä rajoilla erotetuiksi, joten aikasemmat erittäin lukuisat omistusoikeus- ja rajariidat lakkasivat.

2) Isojaon kautta saatiin suuri lukumäärä uusia taloja, jotka melkein kaikki saivat asukkaansa jo jaon aikana aikasempien talonomistajien poikien, vävyjen ja lankojen asettuessa uuteen taloon.

5 §. Sihteeri luki vuosikertomuksen[1] toimintavuodelta 1927—1928 ja arkistonhoitaja kertomuksen Seuran arkiston hoidosta huhtikuun 30 p:stä joulukuun loppuun v. 1927.

Suomen Metsätieteellisen Seuran vuosikertomus toimintavuodelta 1927—1928.

Seuran *toimihenkilöinä* ovat toimintavuotena 1927—1928 olleet:
puheenjohtajana professori Eino Saari,
varapuheenjohtajana professori K. Linkola,
sihteerinä tohtori Erkki Laitakari,
rahastonhoitajana tohtori Erik Lönnroth,
arkistonhoitajana professori Eino Saari,
tilintarkastajina toimitusjohtaja T. W. Paavonen ja metsätaloudentarkastaja V. Lihtonen.

Seuran hallitukseen ovat kuuluneet edellisen vuoden puheenjohtaja metsäneuvos Mauno Pekkala sekä puheenjohtaja, varapuheenjohtaja ja sihteeri.

Kokouksia on toimintavuonna ollut 8. Niissä on pidetty seuraavat *esitelmät:*
T. Rancken, Om asken på Åland;
V. Pöntynen, Kuusialimetsistä Raja-Karjalan valtionmailla;
Väinö Auer, Suomaista ja metsänrajoista Pohjois-Lapissa;
P. Kokkonen, Syysviljan juurten venyvyyden suhteesta talvehtimiseen;
Viljo Kujala, Männyn ja kuusen siementen rakenteesta ja itäväisyydestä;
Paavo Aro, Hakkuumäärän jakaantumisesta käyttöpuun ja tähteitten kesken;
O. J. Lukkala, Mitä mietteitä herää suonkuivaustoimitusten lopputarkastuksissa;
Yrjö Ilvessalo, Yhdysvaltojen ja Kanadan metsätieteellisestä tutkimustoiminnasta;
W. Lehtinen, Yhdysvaltojen maa- ja metsäpolitiikan kehityksestä;
J. Valmari, Säteily kasvutekijänä;
K. R. Kupffer, Die Wälder des Ostbaltischen Gebiets in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, lisäksi lyhyt esitys: Mitteilung über Verwachsungen von Fichtenästen mit Kiefernstämmen;
Paul Reim, Piirteitä haavan lisääntymisbiologiasta.

Tämän lisäksi Seura on ottanut osaa joulukuussa 1927 pidettyyn maatalousviikkoon järjestäen tällöin seuraavat esitelmät: Olli Heikinheimo, Metsänhoi-

[1] Vuosikertomukseen sisältyy v:n 1927 vuosikokous, mutta ei sitä kokousta, jossa kertomus esitetään.

don voimaperäistyttämisestä yksityismailla; EINO SAARI, Metsien merkitys yksityistiloille. — Niin ikään otettiin osaa maaliskuussa 1928 vietettyyn metsäviikkoon. Tällöin kuitenkin metsäviikon toimikunta hankki esitelmät, joten ei voida sanoa, mitkä niistä edustivat Seuraa. Mainittakoon kuitenkin, että puhujina esiintyivät metsäneuvos MAUNO PEKKALA ja äsken manalle mennyt toht. LAURI ILVESSALO, kumpikin Seuran toimihenkilöinä tunnettuja.

Seuran *kunniajäseniksi* valittiin vuosikokouksessa huhtikuun 29 p:nä 1927 seuraavat erittäin ansioituneet henkilöt, jotka ovat toimineet metsätieteiden tai niitä lähellä olevien tieteiden alalla: Prof. F. E. CLEMENTS Washingtonista, Yalen yliopiston metsäkoulun dekaani, prof. H. S. GRAVES New Havenista, metsätiet. koelaitoksen johtaja S. T. DANA Amherstistä, toht. L. COCKAYNE Uudesta Seelannista ja prof. P. EHRENBERG Breslausta.

Kirjeenvaihtajajäseniksi valittiin prof. DANIEL FEHÉR Unkarista ja metsätaloudentarkastaja A. D'ALVERNY Ranskasta.

Uusiksi *Seuran varsinaisiksi jäseniksi* on vuoden kuluessa valittu seuraavat henkilöt: senaattori P. E. SVINHUFVUD, senaattori J. K. PAASIKIVI, pankinjohtaja LEON V. PFALER, toimitusjohtaja V. A. LAVONIUS, tuomari VÄINÖ TANNER, toht. JULIUS AILIO ja metsänhoitaja PAAVO ARO.

Manalle ovat Seuran jäsenistä menneet piirikuntapäällikkö O. TIMGREN ja tohtori LAURI ILVESSALO. Varsinkin viimeksi mainitun ennenaikainen poistuminen aiheutti Seuralle raskaan tappion. — Kunniajäsenistä ovat siirtyneet elävien mailta professorit CHARLES SARGENT ja GEORGE B. SUDWORTH Yhdysvalloista sekä kirjeenvaihtajajäsenistä prof. F. KOIDE Japanista.

Seuran julkaisutoiminnasta mainittakoon, että Acta forestalia fennica-sarjan n:o 32 on valmistunut ja jaettu, n:o 33 valmistuu kohdakkoin.

Silva fennica-sarjaa on valmistunut numerot 4, 5, 6, 7 ja 8.

Toimintavuoden kuluessa on myös perustettu uusi julkaisusarja, *Commentationes forestales*, jonka ensimmäinen numero on juuri painosta valmistunut ja sisältää tutkielman »Some future problems of peat bog investigation in Canada», tekijä V. AUER. Aiheena tämän sarjan alkamiseen oli se, että moniaat Seuran jäsenet ovat joutuneet ulkomailla suorittamaan tutkimuksia, jotka vieraita maita koskevina eivät hyvin sovellu entisiin sarjoihin. Kuten Silva-sarjassa muodostaa tässäkin kukin tutkielma oman numeronsa.

Parhaillaan on painossa yksi Silva-sarjan ja yksi Commentationes-sarjan numero. Käsikirjoituksena on edelleen valmiina muuan Silva-sarjaan painettava tutkielma.

Kuten esitetystä selostuksesta voidaan huomata, on julkaisuja ollut niin runsaasti, ettei vuodesta vuoteen siirtynyttä toimintakertomuksen painatusta

(v:sta 1920 eteenpäin) vieläkään ole voitu aloittaa, vaikka se useasta syystä olisi ollut toivottavaa.

Julkaisujen vaihto, joka muodostaa tärkeän puolen Seuran toiminnassa, on edelleen laajentunut ja arkisto — nykyään jo paremmin sanottuna kirjasto — yhäkin kasvanut. Arkistonhoitajan kertomus valaisee tarkemmin kyseessä olevia seikkoja.

Tutkimusstipendejä on myönnetty kaksi, nim. maist. PÖNTYSELLE 2 500 mk Raja-Karjalan valtionmaiden kuusialimetsiä koskevia tutkimuksia varten ja metsänh. E. VIRKKUSELLE 1 500 mk kuusen kapenemista selvittelevään tutkimukseen.

Vaikka Seuran toiminta vielä monessa suhteessa on vaatimatonta, niinpä esim. myönnetyt apurahat ovat varsin pieniä, on vilkas työskentely Seuran piirissä edelleen jatkunut ja kehittynytkin. Käytettävissä olevat rahamäärät ovat osoittautuneet taaskin riittämättömiksi ja Seuran velka vuoden vaihteessa oli suurempi kuin koskaan aikaisemmin. Kuitenkaan tilanne ei näytä vallan toivottomalta, sillä Seuran valtionapu saatiin vuoden 1928 alusta nousemaan 100 000 mk:sta 150 000 mk:aan. Tämä edistysaskel on varsin huomattava, sillä se osoittaa, että määräävällä taholla aletaan ymmärtää Seuran toiminnan tärkeys. On kuitenkin mainittava, että Seuran hallitus oli voimakkaasti perustellussa anomuksessaan pyytänyt avustuksen korottamista 225 000 mk:aan. Ja täytyy toivoa, että ennen pitkää päästään mainittuun summaan, jota verrattuna sodan edelliseen avustusmäärään ja Seuran kehittyneeseen toimintaan ei voida pitää lainkaan suurena. — Lahjoituksia on Seura tänä toimintavuotena saanut vain Maatalous-Osake-Pankilta, nim. 5 000 mk. Tämä avustus on kuitenkin omiaan osaltaan parantamaan tilannetta sekä on samalla merkkinä Seuramme saavuttamasta luottamuksesta.

Nykyään elää metsätaloutemme nousukautta, kuten monista merkeistä voidaan päättää. Voitaneen olettaa, ettei metsätiede ja Metsätieteellinen Seurakaan jää tulevaisuudessa osattomaksi aineellisesta tuesta. On vain pidettävä huoli siitä, että työskentely jatkuu tieteemme hyväksi samalla sitkeydellä, josta kohta 20-vuotinen taival todistaa.

Kertomus Suomen Metsätieteellisen Seuran arkiston hoidosta huhtikuun 30 p:stä joulukuun loppuun v. 1927.

Suomen Metsätieteellisen Seuran arkiston kertomukset ovat aikaisemmin laaditut toimintavuosittain, joka ulottuu Seuran vuosikokouksesta vuosikokoukseen. Kun kuitenkin arkiston erikoistilit ovat Seuran muun kirjanpidon kanssa yhdenmukaisesti pidettävät kalenterivuosittain ja kun suuri osa Seuran arkistoon saapuvia julkaisusarjoja ilmestyy siten, että kalenterivuosi muodostaa oman

niteen, on Seuran hallitus katsonut mukavammaksi, että arkiston hoitajan kertomukset tästä alkaen laaditaan kalenterivuosittain. Sen mukaan tämä kertomus käsittää ainoastaan ajan v:n 1927 vuosikokouksesta mainitun vuoden loppuun.

Seuran arkisto on kertomuskautena edelleen ollut säilytettynä Yliopiston Metsätieteellisessä seminaarikirjastossa, jossa sille on ollut varattuna erikoinen huone. Siellä se on ollut Seuran jäsenten ja muidenkin käytettävissä.

Avustajana arkiston hoidossa on syyslukukaudella 1927 toiminut metsänhoitaja E. VIRKKUNEN, joka Seuran hallituksen päätöksen mukaan on tästä työstä saanut palkkaa 300 mk työkuukaudelta.

Seuran arkiston kasvusta, joka on tapahtunut miltei yksinomaan julkaisujen vaihdon muodossa, mainittakoon seuraavat tiedot.

Aikakauskirjoja, joilla tässä tarkotetaan säännöllisin väliajoin useampana numerona vuodessa ilmestyviä jatkuvia julkaisuja, tuli kertomuskauden aikana 8 kotimaista ja 40 ulkomaista.

Vuosikirjoja ja epäsäännöllisin väliajoin ilmestyviä jatkuvia sarjajulkaisuja on saapunut seuraavasti:

	Sarjojen luku	Niteiden luku
Kotimaasta	6	6
Ulkomailta	111	395
Yhteensä:	117	401

Erillisiä riippumattomia julkaisuja on saapunut 105 nidettä, kaikki ulkomailta.

Seuran julkaisujen vakinainen lähetysluettelo käsitti kertomuskauden alussa ulkomaisia yksityisiä henkilöitä 123. Kertomuskauden aikana on lisää tullut 3 ja poistettu 4, joten lukumäärä kertomuskauden lopussa oli 122.

Ulkomaisia virastoja, laitoksia, seuroja, aikakauskirjoja y.m.s. oli kertomuskauden luettelossa 289. Lisää on tullut 10 ja poistettu 7, joten lukumäärä kertomuskauden lopussa oli 292.

Kaikkiaan käsitti ulkomainen lähetysluettelo kertomuskauden lopussa näin ollen 414 yksikköä.

Seuran julkaisujen kotimainen lähetysluettelo käsitti kertomuskauden alussa 41 virastoa, laitosta, seuraa, aikakauskirjaa y.m.s. Lisää tuli 4, yhtään ei poistettu, joten lukumäärä kertomuskauden lopussa oli 45.

Yksityishenkilöille on kotimaassa säännöllisesti jaettu julkaisuja ainoastaan jäsenille.

Kertomuskautena on ulkomaille lähetetty Acta forestalia fennica 31 sekä Silva fennica 1—3.

Arkistosta suoraan sekä kirjakauppojen välityksellä on myös myyty Seuran julkaisuja huomattavat määrät sekä kotimaahan että ulkomaille. Tästä myynnistä saadut tulot esiintyvät Seuran rahastonhoitajan tileissä.

Seuran arkiston hoidosta ja julkaisujen vaihdosta aiheutuneet menot nousivat kalenterivuonna 1927 10 714: 50 mk:aan, josta 8 044: 30 mk oli postimaksuja ja 2 670: 20 mk muita menoja. Näihin lukuihin eivät sisälly apulaisarkistonhoitajan palkat.

6 §. Esitettiin Seuran tilit kalenterivuodelta 1927 sekä tilintarkastajien lausunnot niistä, samoin arkistonhoitajan tilit lausuntoineen sekä Sankarirahaston tilit. Tilintarkastajien esityksen mukaisesti myönnettiin rahastonhoitajalle ja arkistonhoitajalle tilivapaus.

Suomen Metsätieteellisen Seuran tilinpäätös v. 1927.

Tuloja:		
Yleistili	20 290: 80	
Valtion apuraha	100 000: —	
Längmanin rahaston lahjoitus	6 000: —	
Pohjoism. Yhdyspankin lahjoitus	15 000: —	
Nokia A. B:n lahjoitus	2 000: —	
Gutzeit & C:o A.B:n lahjoitus	5 000: —	148 290: 80
	Yhteensä:	148 290: 80
Menoja:		
Julkaisujen painattamiseen ja käännöstyöhön	112 964: 43	
Julkaisujen vaihtoon	17 500: —	
Arkisto- ja kokouskustannuksiin sekä virkailijoiden palkkoihin	10 440: 87	
Stipendeihin	4 000: —	
Sekalaisiin menoihin	3 385: 50	148 290: 80
	Yhteensä:	148 290: 80

Sankarirahaston tilit v. 1927.

Tuloja:		
Säästö vuodelta 1926	18 287: 29	
Korot vuonna 1926	1 230: 92	
Korot vuonna 1927	1 249: 46	20 767: 67
	Yhteensä:	20 767: 67
Menoja:		
Vapaussotaa koskevia julkaisuja	950: 65	
Säästö vuodelle 1928	19 817: 02	20 767: 67
	Yhteensä:	20 767: 67

7 §. Ilmoitettiin, että Seuran valtionapu kuluvaksi vuodeksi oli noussut 150 000 mk:aan ja että Maatalous-Osakepankilta oli saatu 5 000 mk:n suuruinen lahjoitus. Niin ikään ilmoitettiin, että oli päätetty alkaa uusi julkaisusarja Commentationes forestales ulkomailla suoritettujen tutkimusten painattamista varten. Seuran säännöt oli päätetty painattaa eri kielillä, jotta niitä voidaan jakaa ulkomaisille jäsenille. — Society of Foresters of Great Britain oli suostunut sille ehdotettuun julkaisujen vaihtoon. — Seuran julkaisut oli päätetty ilman korvausta luovuttaa ja vastakin lähettää Helsingin yliopiston Maantieteelliselle laitokselle ja Maanviljelystaloudellisen laitoksen seminaarikirjastoon, jotka laitokset olivat julkaisuja pyytäneet. — Julkaisujen vaihtoa olivat esittäneet Bulgarian Maatalous- ja domeeniministeriö sekä Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis (Bautzen, Saksa). Esityksiin oli suostuttu. Sitä vastoin ei Suomen Vientiyhdistyksen ehdottamaan jäsenyyteen ollut myönnytty.

8 §. Tutkimusstipendejä oli ennen vuosikokousta saapuneiden hakemusten johdosta myönnetty maisteri M. Lappi-Seppälälle 3 700 mk sekametsien kasvua selvittelevää tutkimusta varten ja metsänhoitaja E. J. Virkkuselle 2 300 mk kuusen kapenemista koskevaan tutkimukseen.

9 §. Seuran *kunniajäseneksi* valittiin prof. Gust. Komppa, *jäseneksi* ins. rehtori Artturi Käpy ja *kirjeenvaihtajajäseniksi* seuraavat henkilöt: maatalous- ja metsätieteiden kand. Paul Reim (Eesti), metsätiet. tutkimuslaitoksen johtaja Engb. Hesselink (Hollanti), prof. toht. Aldo Pavari (Italia), toht. ins. Wilhelm Tischendorf (Itävalta), dos. Andr. Teikmanis (Latvia), prof. toht. S. Dziubaltowski (Puola), prof. toht. Hermann Knuchel (Sveitsi), prof. ins. R. Friese (Tshekkoslovakia), prof. ins. Jos. Konšel (Tshekkosl.), metsätiet. tutkimuslaitoksen presid. C. G. Trevor (Br. Intia), metsäins. I. A. Stoutjesdijk (Holl. Intia), päämetsänhoitaja Ellwood Wilson (Kanada), päämetsänh. P. Z. Caverhill (Kanada), metsätalouden johtaja (Director of Forestry) E. H. Finlayson (Kanada), prof. toht. J. H. White (Kanada), prof. T. W. Toumey (Yhdysvallat), prof. Ralf S. Hosmer (Yhd.), prof. A. B. Recknagel (Yhd.), prof. R. T. Fisher (Yhd.), metsänhoitaja E. H. Clapp (Yhd.), apulaispäällikkö Inj D. Guthrie (Yhd.), prof. Franklin Moon (Yhd.).

10 §. Puheenjohtajaksi seuraavaksi toimintavuodeksi valittiin professori K. Linkola ja varapuheenjohtajaksi professori Yrjö Ilvessalo.

11 §. Sihteeriksi valittiin toht. Erkki Laitakari, rahastonhoitajaksi prof. Erik Lönnroth, arkistonhoitajaksi m.m. kand. N. A. Hildén ja tilintarkastajiksi toimitusjohtaja T. V. Paavonen ja metsätalouden tarkastaja V. Lihtonen, kaikki alkavaksi kolmivuotiskaudeksi.

12 §. Seuran edustajaksi Sankarirahaston hoitovaliokuntaan valittiin prof. O. Heikinheimo ja asessori H. Hakosalo.

Toimintavuosi 1928—1929.

Kokous lokakuun 26 p:nä 1928.

1 §. Viime kokouksen jälkeen olivat Seuran kotimaisista jäsenistä manan majoille muuttaneet tod. valtioneuvos P. W. Hannikainen, tohtori, dosentti E. Cajander sekä metsänhoitaja Olavi Tähtinen. Ulkomaisista jäsenistään oli Seura niin ikään menettänyt yhden: Tukholman kauppakorkeakoulun professori Gunnar Andersson, Seuran kunniajäsen oli jättänyt tämän elämän. — Puheenjohtajan lausumien muistosanojen jälkeen kunnioittivat läsnäolijat vainajien muistoa seisaalleen nousten.

Valtioneuvos Hannikaisesta lausutut muistosanat olivat seuraavat:

Syysk. 4 p:nä kuoli Helsingissä Metsähallituksen entinen ylitirehtööri, todellinen valtioneuvos Pietari Woldemar Hannikainen, yksi Seuramme perustajajäsenistä. Seuran jäsenille ovat hänen suuret ansionsa Suomen metsätalouden kehittämisessä hyvin tunnetut. Hän oli uranuurtaja suomenkielisen metsätaloudellisen kirjallisuuden luomisessa, suomalaisen metsänhoitosanaston laatijana ja suomenkielisen metsänhoito-opetuksen aikaansaajana. Hänen lukuisilla kynäntuotteillaan oli mitä syvällisin merkitys maaperän muokkaajina erilaisille metsätaloudellisille edistyspyrinnöille, joiden käytännölliset hedelmät sittemmin ovat alkaneet nopeasti kypsyä. Suurimmat jäljet hänen työnsä jätti hänen toimiessaan 16 vuotta Metsähallituksen päällikkönä. Virastonsa ja sen toiminnan hän monella tapaa järjesti uudestaan, ajan vaatimuksia vastaavalle kannalle. Hänen tarmokkaan johtonsa alaisina tapahtuivat hoitoalueitten ja vartiopiirien jaot, valtionmetsien 10-vuotisrevisioiden järjestäminen, uusien metsäkoulujen perustaminen, hankintahakkuiden alullepano, ensimmäisten valtionsahojen perustaminen, suonkuivaustöiden aloittaminen ja monet muut tärkeät alotteet. Hannikaisen tarmo ja kaukonäköiset toimenpiteet tekivät hänestä yhden metsätaloutemme suurimmista merkkimiehistä.

Seuramme piirissä on syytä muistella valtioneuvos Hannikaista erityisesti niiden ansioiden vuoksi, joita hänellä oli metsätieteilijänä ja metsätieteen ystävänä. Hänestä on sanottu, että hän oli paljoa enemmän teoreetikko kuin käytännöllinen metsänhoitomies. Joka tapauksessa hän oli sekä haluiltaan että kyvyiltään tieteellisen ajatussuunnan mies. Varsinaisena tutkijana hän esiintyi harvemmin, mutta silloin arvokkaita selvityksiä antaen, kuten teoksessaan »Suomen metsät kansallisomaisuutenamme». Hänen artikkeleissaan ja teoksissaan, m.m. Metsänhoito-opissaan, joka jatkuvasti on meillä yliopistollisena kurssikirjana, käytettiin tieteen tuloksia erinomaisella ymmärtämyksellä. Laajakantoista ymmärtämystä tieteellisten tulosten merkitystä kohtaan hän osoitti ottamalla jo v. 1914 metsätyypit pohjaksi metsähallinnon arvioimistöissä ja salli-

malla eri vuosina tieteellisten töiden suorittamista Metsähallituksen virkamääräyksillä. Samaa suurta ymmärtämystä ja suopeutta osoittaa myös se, että hän lämmöllä oli mukana perustamassa Suomen Metsätieteellistä Seuraa. Ylitirehtööri HANNIKAISEN käsissä oli puheenjohtajan nuija Seuran perustavassa kokouksessa ja koko ensimmäisen toimivuoden ajan. Toimivuonna 1913—14 hän oli Seuran varapuheenjohtajana ja seuraavan toimivuoden puheenjohtajana. Monasti muulloinkin Seura sai eri muodoissa osakseen valtioneuvos HANNIKAISEN apua ja lämmintä suhtautumista Seuran pyrkimyksiin.

Mitä suuriarvoisimmaksi on katsottava, että valtioneuvos HANNIKAINEN jo Seuran alkutaipaleella liittyi sen tukijaksi. Hänen persoonansa toi Seuran piiriin laajaa metsätaloudellista ja hallinnollista kokemusta. Hän edusti täällä vanhemman metsänhoitajapolven tieteellisiä harrastuksia. Ja hänen osanottonsa Seuran toimintaan oli lupauksena siitä, että kotimaisen metsätieteen saavutukset eivät jäisi huomiota vaille valtion suuren metsätalouden hoidossa. Lupaukset ehtivät jo osaksi täyttyäkin.

Mitä syvimmällä kiitollisuudella Suomen Metsätieteellinen Seura aina on muistava sitä työtä, jonka valtioneuvos HANNIKAINEN teki Suomen metsätalouden ja Suomen metsätieteellisen tutkimuksen hyväksi.

2 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

3 §. Seuran kunniajäseneksi edellisessä kokouksessa valittu professori GUST. KOMPPA lausui kiitokset hänelle osoitetusta huomaavaisuudesta mainiten näkevänsä siinä hänelle mieluisen tunnustuksen dendrologisille kokeiluille. Hän huomautti myös, että näitä kokeiluja maassamme ensimmäisinä ovat suorittaneet kemistit, mikä omituiselta näyttävä seikka saa selityksensä siitä, että useat kemiallisen teollisuuden tuotteet saavat raaka-aineensa puista. Puhuja iloitsi siitä, että dendrologiset kokeilut nyt ovat joutuneet Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen huoleksi ja siten saaneet entistä paljon vankemman perustan. Silti eivät, kuten prof. KOMPPA lopuksi mainitsi, yksityistenkään suorittamat kokeet suinkaan jää merkityksettömiksi, vaan voivat olla hyvänä täydennyksenä ja antaa lisävalaistusta monelle puulajien biologiaa koskevalle kysymykselle.

4 §. Kand., metsänhoitaja N. A. HILDÉN piti esitelmän: »Helsingin halkojen kulutuksesta ja sen vaihteluiden syistä». (Esitelmän aiheena oleva tutkimus painettu Metsätiet. tutkimuslaitoksen julkaisuissa n:o 13.)

5 §. Kand., metsänhoitaja M. HAGFORS piti esitelmän aiheesta: »Metsätalouden johtavat periaatteet uudemman tutkimuksen valossa». Esitelmöitsijä kiinnitti ensin huomiota siihen seikkaan, että varsinainen metsätalouden liikeoppi ja metsätalouden teoria olivat viime vuosisadan puolivälistä saakka jääneet muiden oppiaineiden, kuten metsänarvioimisen ja metsäpolitiikan kesken jaetuiksi, ja tästä syrjäasemasta oli seurauk-

sena, että maatilan metsätaloudelle ei voitu kehittää tyydyttävää liiketeoriaa, siten kuin se varsinaisessa maataloudessa on kehitetty. Niin kauan kuin pohjoismainen metsätalous, puunjalostusteollisuuden ollessa vielä alkuasteella, ei ollut järjestettyä maatilataloutta, tämä ei tuottanut suurempaa haittaa. Kuitenkin ennen pitkää tilanne muuttui. Fysiokratismin vaikutuksesta alettiin maatalouteen kiinnittää enemmän huomiota, ja yksityismaat erotettiin toisistaan ja valtionmaista isojaon välityksellä. Puutavaroiden kysynnän käydessä omassa maassa suuremmaksi alkoivat kantorahat vähitellen kohota ja metsät muuttuivat maanviljelijöille ja valtiolle hyväksi ansiolähteeksi. Tällöin syntyi toinen käsitys metsistä, ne palvelivat nyt maanviljelijöitä ja valtiota tulolähteenä ja tätä talousmuotoa kutsumme *ansiometsätaloudeksi*. Tälle talousmuodolle on ominaista, että metsänomistaja haluaa saada metsästään korkeimman mahdollisen tuoton eli vuosivoiton. Metsätalouden teorian tulee osoittaa, mitkä ovat ne johtavat periaatteet, joita noudattaen metsätalous vie tarkoitettuun päämäärään. Tästä päämäärästä, jota kestävyyden ohella voidaan kutsua metsätalouden johtavaksi periaatteeksi, ovat käsitykset olleet hieman erilaiset, ja tavallisesti ovat käytännölliset metsänhoitajat menetelleet oman käsityksensä mukaan, sen sijaan metsätiede on sitkeästi pitänyt kiinni jo viime vuosisadan puolivälissä kehitetystä maankorkoperiaatteesta. Molempien suuntien välillä on käyty kiistaa näistä johtavista periaatteista ja vasta viimeisinä vuosikymmeninä kehittynyt uusi tiede, *liiketaloustiede*, on lopullisesti ratkaissut ristiriidan molempien välillä osoittaen yksityiskohtaisesti, mitenkä käytännön miesten käsitys metsätalouden päämäärästä, korkein rahatuotto vuotta ja hehtaaria kohti on oikea, mutta että heidän yksipuolinen käsityksensä metsätalouden kannattavaisuudesta on väärä. Sen sijaan, vaikka maankorkokoulukunta on käyttänyt vääriä laskuperusteita sekä tiivistänyt metsätalousopin kaavaoppiin, jonka tarkoitustaanvastaavaisuus nykyään on liiankin epäiltävä, se kuitenkin pyrkimyksessään suurempaan voimaperäisyyteen (intensiteettiin) ja kannattavaisuuteen on tehnyt metsätieteille suuria palveluksia. Liiketaloustieteeseen perustava dynaaminen bilanssikäsitys osoittaa, että metsätalouden johtavana periaatteena on suurin mahdollinen nettotuotto laskettuna keskimäärin kymmenvuotiskauden jokaista vuotta kohti erottamalla toisistaan tavalliset liiketulot ja -menot sekä pääomanluontoiset tulot ja menot. Omaisuustasetta ei metsätaloudessa voida tehdä yksinomaan liiketuloksen määräämistä varten, vaan on varsinkin suuren metsäomaisuuden suhteen tyydyttävä kymmenvuosittain toimeenpantavaan massakontrolliin eli metsikkövaraston suuruuden ja kokoonpanon tutkimiseen.

Esitelmöitsijä painosti erikoisesti, että maatilan metsätalous on vain eräs maatalouden haara ja että metsätalouden suhteen sen vuoksi voidaan soveltaa maatalouteen yleensä kohdistuvia talousperiaatteita. Koska metsien kasvu on

puhdas luonnonprosessi, johtuu siitä eräitä ominaisuuksia, jotka aiheuttavat metsätalouden liikeopin erikoisen käsittelyn. Ensimmäinen seikka on se, että metsätaloudessa rahan kiertokulku tuotannollisessa tarkoituksessa supistuu aivan mitättömiin, joten rahakuluja on metsänomistajalla taloudessaan vain veroja maksettaessa ja metsää myytäessä tai muuten hakattaessa. Koska sitäpaitsi maatilat usein alhaisesta hinnasta siirtyvät isältä pojalle ja esim. valtionmetsille ei löydy lainkaan varsinaista kirjanpitoarvoa, seuraa tästä, että metsätalous ei anna soveliasta maaperää n.k. kannattavaisuuslaskelmille. Toinen seikka on, että metsätalous on tavallaan puhdas hintakysymys. Metsänmyyjä voi lykätä metsänsä myynnin vahingotta vuodesta toiseen ja odottaa sopivia hintakonjunktuureja, minkä kehittyneemmät luotto-olot ennen pitkää tehnevät mahdolliseksi. Tämän johdosta voidaan metsätaloudellinen tutkimus ja havaintojen teko suunnata toiseen suuntaan, nimittäin metsätalouden voimaperäisyyden mittaamiseen. Sen määräävät paikalla maksetut *kantorahat*, jotka vuorostaan riippuvat määrätyistä voimaperäisyystekijöistä, kuten metsätilan asemasta lauttausväyliin ja tehtaisiin nähden, yleisestä puunjalostusteollisuuden kehitysasteesta sekä konjunktuureista, lisäksi myös metsänomistajan kyvykkyydestä. Tässä suhteessa ovat suurin piirtein katsoen valtionmetsät ja yksityismetsät samassa asemassa kotimaisiin puunjalostustehtaisiin nähden, joilla on esim. ehdoton monopooli tukkimetsien ostossa. Tämän vuoksi on metsätalouden johtavien periaatteiden ja myös liiketaloustieteen mukaista, että metsätieteellinen tutkimus suo myöskin huomiota niihin reaalisiin tekijöihin, joista metsätaloutemme tulevaisuus riippuu. Lopuksi esitelmöitsijä lausui mielihyvänsä sen johdosta, että viime aikoina on yliopiston taholta kiinnitetty niin paljon huomiota juuri niiden taloudellisten perusteiden tutkimukseen, jotka metsiämme järkiperäisesti käytettäessä ovat etusijalla.

6 §. Sihteeri teki seuraavat ilmoitukset: 1) viime kokouksen jälkeen oli Seura saanut lahjoituksina Nokia Aktiebolagilta 2 000 mk ja Kansallis-Osake-Pankilta 40 000 mk, minkä lisäksi valtion raha-arpajaisten voittovaroista oli saatu 55 255 mk; lahjoittajille oli lähetetty kiitoskirjeet. 2) Seuraa oli Suomalais-ugrilaisessa kulttuurikokouksessa Budapestissä kesäk. 10—17 p:nä edustanut konsuli, metsänhoitaja Veşterinen. 3) Onnittelusähkösanomia oli lähetetty Nederlandsche Heidemaatschappijn 40-vuotisjuhlaan 26. VI. 1928 ja Loodusuurijate Seltsille Tarttoon yhdistyksen täyttäessä 75 vuotta 27. IX. 1928. 4) Seuran kunniajäsenen, prof., senaattori A. Osw. Kairamon täyttäessä 70 vuotta 4. X. 1928 oli hänelle toimitettu seuraavan sisältöinen adressi:

Teidän, Herra Senaattori, täyttäessänne seitsemänkymmentä vuotta pyytää Suomen Metsätieteellinen Seura, jolla jo vuodesta 1922 on ollut onni lukea Teidät kunniajäsenenä piiriinsä, saada juhlapäivänänne esittää kunnioittavat onnittelunsa. Jo Seuraamme perustettaessa, lähes 20 vuotta sitten, olitte Te, herra Senaattori, mukana. Ja sittemminkin olette Te taukoamattomalla harrastuksella seu-

rannut sen toimintaa. Teidän kautta tieteellisen maailman tunnetut tutkimuksenne ovat osaltaan olleet luomassa perustusta metsätieteellemme. Dendrologian alalla olette Te suorittanut arvokasta työtä, jonka merkitys meidän puulajeista köyhälle maallemme on arvioitava erittäin suureksi. Käytännöllinen metsätalouskin on kuulunut harrastuspiiriinne. Ja puunjalostusteollisuutemme saa osaltaan kiittää Teidän etevää toimintaanne saavuttamastaan kehityksestä.

Harvinaisen rikkaasta elämäntyöstänne on suuri osa kohdistunut Suomen Metsätieteellisen Seuran toimintaa lähellä oleville aloille. Tietoisena siitä, että Teidän runsaat saavutuksenne ovat mitä suurimman kunnioituksen arvoiset, Seuramme toivottaa Teille herra Senaattori, voimia jatkuvaan, menestysrikkaaseen, aina isänmaan parasta tarkoittavaan työhönne.

Helsingissä, lokakuun 4 p:nä 1928.

Suomen Metsätieteellinen Seura

K. Linkola
puheenjohtaja

E. Laitakari
sihteeri

5) Ruotsin metsäkorkeakoulun 100-vuotisjuhlaan, 15. X. 1928 oli Seuraa pyydetty ottamaan osaa edustajan välityksellä. Tässä huomattavassa juhlatilaisuudessa oli Seuran edustajana prof. A. K. Cajander. Juhlaan oli toimitettu seuraavan sisältöinen adressi:

På historiens väg möta här och där råmärken, som ingen forskare av gångna tider kan undgå att lägga märke till. I det nordiska skogsbrukets historia utmärkes året 1828 av en sådan råsten. Dettä år lades grunden för Skogshögskolan. Aktningsvärd är fjärrsyntheten hos de män som genomförde detta verk. De sågo säkerligen inom sig, huru skogsbruket i Norden från den anspråkslösa ställning det intog vid denna tid, skulle höja sig alltmer för att nå den mäktiga utveckling, som numera utmärker det.

Jämsides med denna utveckling har även Skogshögskolan gått framåt från årtionde till årtionde. Från sina trånga lokaler har den flyttat till sitt nya ståtliga hus, och den har fullgjort sin betydelsefulla uppgift med alltmer ökad kraft.

Många jägmästargenerationer har den fostrat upp till fäderneslandets tjänst. Det är också inom den man kommit till insikt om, att skogsbruket för att nå sin fulla utveckling, kräver en fast vetenskaplig bas. Och det är otvivelaktigt Skogshögskolans förtjänst att den svenska skogsvetenskapen nått den höga ståndpunkt den innehar.

Finska Forstsamfundet ber att i dag, då Skogshögskolan begår sitt 100-årsjubileum, få framföra sina varmaste lyckönskningar och sin förhoppning att Högskolan måtte förunnas att med allt större kraft fortsätta sitt ärofulla arbete till lycka för Sverige och till fromma för skogsbrukets allsidiga utveckling.

Helsingfors, den 15 oktober 1928.

Å Finska Forstsamfundets vägnar

K. Linkola
Eino Saari

Yrjö Ilvessalo
Erkki Laitakari

6) Julkaisujen vaihtoa olivat ehdottaneet: Bibliothèque de l'université de Moscou; Die Gesellschaft z. Studium Weissrusslands (Gorki); Institut für angewandte Botanik (Pietari); Institut für Weltwirtschaft und Seeverkehr an der

Universität Kiel. Näihin ehdotuksiin oli suostuttu. 7) Suomen Vientiyhdistys oli toistamiseen pyytänyt Seuraa jäsenekseen. Tähän ei nytkään oltu suostuttu m.m. sen takia, että jäsenyyteen liittyy vuosimaksu, joka kuluvalta vuodelta olisi ollut vähintäin 400 mk. Sen sijaan oli päätetty ilmoittaa, että Seura kyllä mielellään ryhtyisi julkaisujen vaihtoon mainitun yhdistyksen kanssa. 8) Sille ehdotettuun julkaisujen vaihtoon oli suostunut Tropical Plant Research Foundation (Washington). 9) Maisteri, metsänhoitaja V. Pöntyselle oli myönnetty hänen pyytämänsä stipendi 2 500 mk Raja-Karjalan kuusialimetsiä koskevaa tutkimusta varten. 10) Kiitoskirjeitä olivat lähettäneet kaikki viime vuosikokouksessa valitut kirjeenvaihtajajäsenet, niin ikään senaattori Kairamo hänelle toimitetun adressin johdosta.

12 §. Uusiksi *jäseniksi* ehdotettiin metsänhoitaja Matti Jalava ja kand., metsänhoitaja M. Hagfors.

Kokous joulukuun 4 p:nä 1928.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Professori Yrjö Ilvessalo piti esitelmän: »Havaintoja Pohjois-Amerikan metsätyypeistä». Se perustui havaintoihin, joita hän oli tehnyt ollessaan viime vuonna opinto- ja tutkimusmatkalla Yhdysvalloissa ja Kanadassa. Mainittu matka oli tehty kokonaan toisessa tarkoituksessa, mutta suoritetuilla lukuisilla metsäretkeilyillä oli muiden seikkojen ohessa ollut jonkinverran tilaisuutta tarkastella myöskin metsätyyppejä. Cajanderin metsätyyppiteoria on viime vuosina herättänyt vilkasta mielenkiintoa metsä- ja kasvitieteilijäin piireissä kaukaisimmissakin maissa. Oli siis mielenkiintoista tarkastella, näyttääkö tämä suomalainen teoria olevan sovellettavissa myöskin Amerikan metsäseuduissa. Tämä olisi tärkeätä m.m. siitä syystä, että useat pohjois-amerikkalaiset puulajit nähtävästi lähinnä tulevat kysymykseen metsän viljelyksissä Suomessa, ja tutkimukset ovat osottaneet, että ulkolaispuulajin kulttuuri on pyrittävä perustamaan sekä ilmastollisesti mahdollisimman samanlaiselle seudulle että myöskin vastaavanlaiselle kasvupaikalle kuin mistä käytettävä siemen on kotoisin.

Tutkimuksen rajoittamiseksi oli havainnot pääosaltaan keskitetty Kalliovuoriston ja sen läheisten seutujen metsiin, joissa meilläkin kokeeksi viljelty mäntylaji *Pinus Murrayna* on hyvin yleinen. Kun suomalaiset tyyppikasvit, esim. kanerva, puolukka j.n.e. puuttuvat tutkituista seuduista, olivat uudet kasvilajit otettavat lähtökohdaksi. Havaintoja oli tehty n. 110:ssä metsikössä ja jokaisessa laadittu kuvaus kasvillisuudesta ja määrätty metsikön ikä sekä vallitsevien puiden keskimääräinen pituus ja vahvuus y.m. Havaintojen perusteella saatettiin luontevasti erottaa pääasiallisesti seuraavia metsätyyppejä rehevim-

mästä karuimpaan lueteltuina: I lehtoja: 1. *tiarella* tyyppi (suomal. käenkaalityyppiä muistuttava) ja 2. *saniais* tyyppi; II tuoreita kangasmetsiä: 1. *pachystima* tyyppi (suomal. mustikkatyyppiä muistutt.) ja 2. paksusammaltyyppi; III kuivia kangasmetsiä: 1. *calamagrostis* tyyppi (lähinnä suomal. puolukkatyyppiä vastaava), 2. *calamagr.-arctostaphylos-* ja *calamagr.-vaccinium scoparium* tyypit (maantieteell. vikarioivia, kanervatyyppiä vastaavia), 3. *arctostaphylos-* ja *vacc. scoparium* tyypit (maantiet. vikarioivia, lähinnä kanerva- ja jäkälätyyppien välillä). Kasvilajien runsaus ja lajiluku vähenee ensiksi mainitusta tyypistä viimeksi mainittua kohti.

Suoritetut pituus- ja vahvuusmittaukset osottivat, että sekä valtapuiden pituus että kasvu on samalla iällä hyvin huomattavasti sitä suurempi mitä rehevämpi on metsätyyppi. Näyttää siis siltä, että erotetut metsätyypit kuvastavat eriarvoisia metsämaita, samoinkuin asianlaita on Suomessa. — Tulokset viittaavat ilmeisesti siihen, että suomalainen metsätyyppiteoria on sovellettavissa myöskin Pohjois-Amerikassa. Tehdyt tutkimukset ovat kuitenkin suhteellisen vähäisiä ja siksi vain valmistelevia laadultaan. Olisi erittäin mielenkiintoista niitä jatkaa ja laajentaa, sillä kysymys on epäilemättä nykyisen metsätieteen tärkeimpiä.

3 §. Luettiin Opetusministeriön kirjelmä, josta kävi ilmi, että Seuralle oli myönnetty 70 000 markan suuruinen avustus Mustilan Kotikunnaan ulkolaisten puulajien viljelemiskokeiden tukemiseksi.

4 §. Luettiin kand., metsänhoitaja M. Hagforsin anomus saada 3 000 markan suuruinen avustus metsätaloustieteellisiä tutkimuksiaan varten etupäässä korvaamaan tarpeellisen kirjallisuuden ostoon käytettyjä varoja.

5 §. Seuran *jäseniksi* valittiin metsänhoitaja Matti Jalava ja kand., metsänhoitaja M. Hagfors.

6 §. Seuran *kirjeenvaihtajajäseneksi* ehdotettiin Puolan eduskunnan jäsen, suurtilallinen kreivi Adam Stadnicki ja Seuran *jäseneksi* metsänhoitaja O. O. J. Tirkkonen.

7 §. Pääjohtaja, prof. Cajander ilmoitti, että Ruotsin Metsäkorkeakoulu oli lähettänyt hänelle osoitetun kiitoskirjelmän korkeakoulun 100-vuotisjuhlaan toimitetun adressin johdosta.

Kokous helmikuun 8 p:nä 1929.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Professori Eino Saari piti esitelmän: »Yksityistilojemme metsätalouden tuotosta». Maataloutemme kannattavaisuustutki-

musta varten hoitaa suuri joukko maatiloja eri puolilla maata erikoisesti sitä varten järjestettyä kirjanpitoa, jonka tulokset Maataloushallitus laskee ja julkaisee vuosittain. Kun tarkotuksena on ensi sijassa maatalouden olojen selvittely, on tässä tutkimuksessa metsätaloudellinen puoli käsitelty vain osittain. Saatuaan Maataloushallitukselta kysymyksessä olevasta kirjanpidosta kertynyttä metsätaloudellista aineistoa käytettäväkseen esitelmän pitäjä oli sen avulla tehnyt tutkimuksen huonosti tunnetusta yksityistilojemme metsätalouden rahallisesta tuotosta.

Tutkimusta ei, pääasiassa taloudellisista syistä, oltu voitu ulottaa koko maahan, vaan se oli rajoitettu käsittämään vain n.s. Etelä-Suomen piirin, johon kuuluu eteläinen osa Viipurin lääniä, Uudenmaan lääni, Turun ja Porin lääni, suuri osa Hämeen lääniä. Tutkimukset oli kohdistettu tilivuosiin 1924—25, 1925—26 ja 1926—27.

Selostettuaan lyhyesti tilojen metsätalouden kokonaistuottoa ja tuotantokustannuksia esitelmän pitäjä esitti tulokset metsätalouden *puhdasta tuottoa* koskevista laskelmista. Keskimäärin kaikilta tiloilta ja kolmelta vuodelta saatiin puhtaaksi tuotoksi 168 mk metsähehtaaria kohti vuodessa. Eri suuruusluokissa tämä puhdas tuotto ei kaikkien tarkastettujen tilivuosien keskiarvona vaihtele kovinkaan paljoa eikä mihinkään määrättyyn suuntaan siten, että se suuremmilla tiloilla olisi suurempi tai pienempi kuin pienemmillä. Tämä näyttää viittaavan siihen, että suurempien tilojen omistajat eivät ole osanneet käyttää täysin hyväkseen niitä etuja, mitä suurtuotanto metsätaloudessa luonnostaan tarjoaa pientuotannon rinnalla.

Tilivuonna 1924—25 oli tilojen metsätalouden puhdas tuotto metsähehtaaria kohti keskim. 151 mk, tilivuonna 1925—26 keskim. 134 mk ja tilivuonna 1926—27 keskim. 217 mk. Viimeksi mainitun vuoden muita paljon parempi tulos on lähinnä yhteydessä parempien hintojen ja osaksi myös suurempien myyntihakkuiden kanssa.

Esitelmän pitäjä vertasi tätä metsätalouden puhdasta tuottoa yksityistilojen metsätalouden tuottoverotukseen. Eteläisimmässä osassa maata hän laski kasvun ja puukuutiometrin nettohinnan mukaan määrättävän verotettavan tuoton olleen viime vuosina keskimäärin noin 75 mk metsähehtaaria kohti eli siis vajaa puolet kirjanpitotilojen metsätalouden todellisesta puhtaasta tuotosta.

Verrattaessa yksityistiloja eteläisimmän Suomen valtion metsiin huomattiin, että valtion metsien puhdas tuotto on yleensä tuntuvasti pienempi. Tämä erotus saa selityksensä osaksi valtion metsien pienemmästä keskikasvusta, joka taas johtuu siitä, että valtion metsämaat kasvukyvyltään ovat keskimäärin paljon huonompia kuin yksityismaat, mikä seikka on todettu Suomen metsien jokin vuosi sitten toimitetussa suuressa arvioinnissa. Toiselta puolen vaikuttaa

samaan suuntaan voimakkaasti valtion metsien huonompi sijainti puutavaran menekkiin ja hintoihin nähden.

Lopuksi esitelmässä vielä tarkasteltiin metsätalouden osuutta maatilojen varsinaisen maatalouden ja metsätalouden puhtaan tuoton summaan. Tuloksena oli, että metsätalouden osuus siinä kolmen tilivuoden keskiarvona eri suuruusluokissa vaihteli noin 30—50 %. Suurin piirtein metsätalous oli antanut puhdasta tuottoa saman verran kuin karjatalous ja melkoista enemmän kuin peltoviljelys. Tämän yhteydessä on huomattava, että tulokset ovat eteläisimmästä osasta maata, missä maatalouden luontaiset mahdollisuudet ovat paremmat kuin maassamme muualla ja missä metsäalat viljeltyyn maahan verrattuna ovat paljon pienemmät kuin muualla. Sisemmissä osissa maata, missä metsää on peltoon verrattuna 2—3 kertaa niin paljon kuin maan eteläisellä ja lounaisella rannikkoalueella, täytyy metsätalouden osuuden maatilan koko puhtaaseen tuottoon olla vielä paljon suurempi. Siellä täytyy näiden tulosten mukaan päätellen olla seutuja ja tilaryhmiä, joiden puhtaasta tuotosta metsä antaa enemmän kuin pelto ja karja yhteensä. Harva lienee kuitenkin maassamme se maanviljelijä, joka ammattikehityksessään ja harrastustensa suuntaamisessa taloutensa eri haaroihin, on antanut metsätaloudelle sen tuoton mukaisen osuuden.

Esitelmän johdosta syntyneeseen keskusteluun ottivat osaa toht. A. Benj. Helander, kand. M. Hagfors ja esitelmöitsijä.

3 §. Maatalous- ja metsätieteiden kand. Martti Hertz piti esitelmän: »Männyn ja kuusen pituuskehityksen vuotuisesta ja vuorokautisesta jaksosta». Tehdyt havainnot viittaavat siihen, että kangasmännyn vuotuinen pituuskasvu alkaa maamme eteläosissa toukokuun puolivälissä ja kestää, eri yksilöillä vaihdellen, 1—2 kk. ajan. Kasvu on nopeimmillaan kesäkuun toisella viikolla. Yksi koemännyistä kasvoi tällöin yhden vuorokauden aikana 35 mm ja kasvun ollessa kiivaimmillaan 2 tunnin ajalla 5 mm. Sensijaan että edellisen kesän lämpötila lähinnä säätää latvakasvaimen pituuden, saman kesän lämpötila määrää pituuskasvun rytmin ja kasvukauden pituuden. Pituuskehityksen vuorokautisesta jaksosta mainittakoon, että kasvu on nopein klo 6—8 i. ja hitain todennäköisesti klo 6—8 a. Keskipäivän tunneille sijoittuu toinen minimi, jonka jälkeen kasvunopeus taas iltaan asti lisääntyy. Vuorokautisen jakson suuruuden ja rytmin määrää lähinnä lämpötila. Ilman lämpötilaekstreemien ja vastaavien pituuskasvuekstreemien väli on n. 4 tuntia. Yhtä paljon »myöhästyvät» niiden maakerrosten lämpötilavaihtelut, joihin koetaimien toimivat juuret ulottuvat. Kun lisäksi eräät erikoiskokeet osottavat, että kasvavaa kasvainta ympäröivän ilman lämpötila ei sen paremmin kuin tyvijuuristoa ympäröivän maan lämpötila vaikuta pituuskasvuun, näyttää siltä, että

männyn vuorokautisen pituuskasvun rytmi kuvastaa samanaikaisia niissä maakerroksissa tapahtuvia lämpötilavaihteluita, joihin toimivat juuret leviävät. Kokeet eivät kuitenkaan olleet kyllin lukuisia ratkaistakseen tämän kysymyksen.

Tutkitut kuuset alottivat pituuskasvunsa keskimäärin 9 vrk myöhemmin kuin männyt. Vuorokautisen pituuskasvun maksimi sijoittuu klo 4—8 välille iltap., minimi aamu- tai keskipäivän tienoille.

4 §. Ilmoitettiin, että julkaisujen vaihtoa olivat ehdottaneet Senckenbergische Bibliothek (Frankfurt am Main) ja Le Musée Agricole Tchécoslovaque (Praha). Ehdotuksiin oli suostuttu. Seuran taholta oli julkaisujen vaihtoa esitetty Pariisissa olevalle oppilaitokselle Institut National Agronomique; esitykseen oli saapunut myönteinen vastaus.

Edelleen ilmoitettiin, että Taloudellinen Neuvottelukunta oli lähettänyt Seuralle kirjelmän, jossa pyydetään lausuntoa siitä, mihin Seuran toimialaan kuuluviin kysymyksiin olisi huomiota kiinnitettävä 1) arvioitaessa syitä nykyiseen rahatilanteen kireyteen sekä koetettaessa sen vaikutuksia lieventää ja 2) mihin seikkoihin olisi huomiota kiinnitettävä maan vastaista talouspolitiikkaa suunniteltaessa. — Kirjelmän johdosta oli annettu prof. Saaren toimeksi pyydetyn lausunnon laatiminen. Lausunto, johon myös Metsätiet. tutkimuslaitoksen ja Suomen Metsänhoitoyhdistyksen lausunnot yhdistettiin, on valmistunut ja toimitetaan lähipäivinä neuvottelukunnalle.

5 §. Seuran *kirjeenvaihtajajäseneksi* valittiin Puolan eduskunnan jäsen, suurtilallinen, kreivi Adam Stadnicki ja Seuran *jäseneksi* metsänhoitaja O. O. J. Tirkkonen.

Kokous maaliskuun 28 p:nä 1929.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Professori Erik Lönnroth piti esitelmän: »Piirteitä Ranskan metsätaloudesta». Esitelmöitsijä huomautti, että Ranskan sodanjälkeinen kokonaispinta-ala (emämaan) on pyörein luvuin 54 milj. hehtaaria. Metsämaan pinta-ala on 10 milj. ha, joka on siis 19 % kokonaispinta-alasta.

Metsien jakautuminen on hyvin epätasainen. Maan itäosat ovat yleensä metsärikkaampia, länsiosat metsäköyhiä. Maan geologinen rakenne on hyvinkin vaihteleva ja samoin havaitaan ilmastollisissa suhteissa tuntuvia eroavaisuuksia. Metsäpuulajisto on tämän mukaan hyvin rikas ja metsien kasvusuhteet sangen vaihtelevat.

Maan metsistä on 75 % lehtipuumetsiä, etupäässä tammi- ja pyökkimetsiä, ja 25 % havumetsiä — parhaasta päästä *Pinus maritima*a, *Abies pectinata*a, *Picea excelsa*a ja *Pinus silvestris*tä. Talousmuodoltaan jakautuvat metsät seuraavasti: 40 % siemenmetsiä, 40 % välimetsiä ja 20 % vesametsiä. Yksityisten käsissä on

70 % maan kaikista metsistä, yhteisöjen hallinnassa 20 % ja valtionmetsiä 10 %. Yksityiset metsänomistajat ovat parhaasta päästä pien- tai kääpiöviljelijöitä.

Metsän kokonaistuotto on 25 milj. m³ eli 2 1/2 m³ vuotta ja hehtaaria kohti. Asukasta kohti tulee 1/4 ha metsämaata. Maa on siis puutavarantuontimaa.

Kauneimmat metsät sijaitsevat maan itäosassa metsäkorkeakoulukaupungin Nancyn ympäristöillä sekä Vogeeseilla ja Juuravuoristossa. Täällä ovat metsät etupäässä siemenmetsiä. Vogeeseilla on *Abies pectinata* vallitsevana ja Juura-vuoristossa *Abies pectinata* ja *Picea excelsa*. Metsiä hoidetaan täällä joko harsinta-, lohkoharsinta- tai tasaikäismetsätalousmuotoa soveltamalla. Hakkauslaskelmat suoritetaan ranskalaisten itsensä kehittämiä menettelytapoja käyttämällä.

Esitelmöitsijä oli tehnyt sikäläisten metsänhoitomiesten kutsumana retkeilyn Vogeesien ja Juura-vuoriston metsiin. Retkeily oli erinomaisen mielenkiintoinen, ja isännyyttä hoidettiin aitoranskalaisella huomaavaisuudella ja sydämellisyydellä.

3 §. V. t. professori O. J. Lukkala piti esitelmän: »Soiden happamuusasteesta ja ojituksen vaikutuksesta siihen». Esitelmöitsijä oli määrännyt yhteensä 431 Suomen keski- ja eteläosista viime syksynä kerätyn turvenäytteen happamuusasteen, ja osoittavat suoritetut tutkimukset, että suon happamuus lisäytyy jokseenkin säännöllisesti paremmista suotyypeistä huonompia kohti. Eri etäältä ojista otettujen näytesarjojen mukaan näytettiin, että ojituksella ei voida vähentää suon happamuutta, vaan että ojitus päinvastoin lievästi lisää suon happamuutta.

4 §. Seuran *kunniajäseneksi* ehdotettiin ministeri, pääjohtaja, professori A. K. Cajander ja Seuran *jäseneksi* professori E. A. Piponius.

5 §. Julkaisujen vaihtoa oli ehdottanut Instituto Nacional de Investigationes y Experiencias Agronomicas y Forestales (Madrid). Ehdotukseen oli suostuttu.

6 §. Ilmoitettiin, että Seura oli toimintansa tukemiseksi saanut raha-arpajaisten voittovaroista 20 000 markan suuruisen avustuksen.

Vuosikokous huhtikuun 3 p:nä 1929.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Luettiin sihteerin laatima vuosikertomus,[1] joka hyväksyttiin; samoin hyväksyttiin arkistonhoitajan kertomus. Kertomukset esitetään seuraavassa:

[1] Vuosikertomukseen sisältyy v:n 1928 vuosikokous, mutta ei sitä kokousta, jossa kertomus esitetään.

Suomen Metsätieteellisen Seuran vuosikertomus toimintavuodelta 1928—1929.

Suomen Metsätieteellisen Seuran *toimihenkilöinä* ovat toimintavuotena 1928—1929 olleet:

puheenjohtajana professori K. Linkola,
varapuheenjohtajana prof. Y. Ilvessalo,
sihteerinä tohtori Erkki Laitakari,
rahastonhoitajana prof. Erik Lönnroth,
arkistonhoitajana kand. N. A. Hildén,
tilintarkastajina toimitusjohtaja T. W. Paavonen ja
metsätaloudentarkastaja V. Lihtonen.

Seuran hallitukseen ovat kuuluneet edellisen vuoden puheenjohtaja prof. Eino Saari sekä puheenjohtaja, varapuheenjohtaja ja sihteeri.

Kokouksia on toimintavuonna ollut 5. Niissä on pidetty seuraavat *esitelmät:*

V. Kujala, Petsamon metsätyypeistä;
P. Kokkonen, Isojaosta Pohjois-Savossa, eritotenkin Iisalmessa.
N. A. Hildén, Helsingin halkojen kulutuksesta ja sen vaihteluiden syistä.
M. Hagfors, Metsätalouden johtavat periaatteet uudemman tutkimuksen valossa;
Yrjö Ilvessalo, Havaintoja Pohjois-Amerikan metsätyypeistä;
Eino Saari, Yksityistilojemme metsätalouden tuotosta;
Martti Hertz, Männyn ja kuusen pituuskehityksen vuotuisesta ja vuorokautisesta jaksosta;
Erik Lönnroth, Piirteitä Ranskan metsätaloudesta;
O. J. Lukkala, Soiden happamuusasteesta ja ojituksen vaikutuksesta siihen.

Lisäksi on Seura ottanut osaa maaliskuussa v. 1929 järjestettyyn metsäviikkoon, jonka aikana m.m. pidettiin yksi Seuran kokous.

Seuran *kunniajäseneksi* valittiin vuosikokouksessa huhtikuun 27 p:nä 1928 puukemiallisen tutkimuksen ja dendrologian alalla erikoisen ansioitunut Helsingin teknillisen korkeakoulun professori Gust. Komppa.

Kirjeenvaihtajajäseniksi valittiin samassa kokouksessa: kand. Paul Reim (Eesti), metsätiet. tutkimuslait. johtaja Engb. Hesselink (Hollanti), prof. toht. Aldo Pavari (Italia), toht. ins. Wilhelm Tischendorf (Itävalta), dosentti Andr. Teikmanis (Latvia), prof. toht. S. Dziubaltowski (Puola), prof. toht. Hermann Knuchel (Sveitsi), prof. ins. R. Friese (Tshekkoslovakia), prof. ins. Jos. Konšel (Tshekkoslovakia), metsätiet. tutkimuslait. varapresid. C. G. Trevor (Br. Intia), metsäins. I. A. Stoutjesdijk (Holl. Intia), päämetsänhoit. Ellwood Wilson (Kanada), päämetsänhoitaja P. Z. Caverhill (Kanada), met-

sätalouden johtaja (Director of Forestry) E. H. Finlayson (Kanada), prof. toht. J. H. White (Kanada), prof. T. W. Toumey (Yhdysv.), prof. Ralf S. Hosmer (Yhd.), prof. A. B. Recknagel (Yhd.), prof. R. T. Fisher (Yhd.), metsänh. E. H. Clapp (Yhd.), apulaispäällikkö Ino D. Guthrie (Yhd.), prof. Franklin Moon (Yhd.). — Kokouksessa helmik. 8 p:nä 1929 valittiin vielä kirjeenvaihtajajäseneksi suurtilallinen kreivi Adam Stadnicki (Puola).

Seuran *varsinaisiksi jäseniksi* on toimintavuoden aikana valittu ins. rehtori Artturi Käpy, metsänh. Matti Jalava, kand. M. Hagfors, metsänh. O. O. J. Tirkkonen.

Seura on kuluneena toimintakautena myös menettänyt jäseniään. — Manan majoille ovat muuttaneet Seuran kunniajäsen, Tukholman kauppakorkeakoulun professori Gunnar Andersson sekä kotimaiset jäsenet tod. valtioneuvos P. W. Hannikainen, tohtori E. Cajander, metsänhoitaja Olavi Tähtinen ja fil. maist., metsänh. G. Hj. Enroth. — Valtioneuvos Hannikainen, Seuran ensimmäinen puheenjohtaja oli metsätieteellisen tutkimuksen lämmin ystävä ja tuki voimakkaasti Seurankin pyrkimyksiä sen alkutaipaleella. Kuluneena toimintavuonna poistuneista jäsenistä tullaan varsinkin häntä kauan kiitollisina muistamaan Seuran piirissä.

Kuluneena toimintavuonna on sattunut eräitä merkkipäiviä, jotka Seuran taholta ovat aiheuttaneet toimenpiteitä. Tällaisena mainittakoon Ruotsin metsäkorkeakoulun 100-vuotisjuhla, jossa Seuraa edusti pääjohtaja, prof. A. K. Cajander. Hän jätti tilaisuudessa Seuran puolesta laaditun adressin. — Kunniajäsenensä, senaattori A. Osv. Kairamon 70-vuotispäiväksi oli niinikään laadittu yksinkertainen adressi. Sähkösanomia lähetettiin Nederlandsche Heidemaatschappij nimisen (Tanskan Hedelselskabia vastaavan) yhdistyksen 40-vuotisjuhlaan ja Loodusuurijate Seltsin 75-vuotisjuhlaan Eestiin.

Julkaisutoiminnasta mainittakoon, että Silva fennica-sarjaa on valmistunut kaksi numeroa: 9 ja 10.

Valmistumaisillaan ovat Acta-sarjan n:ot 33 ja 34, jonka lisäksi paraillaan ladotaan tutkimusta, joka tulee täyttämään suurimman osan n:oa 35. — Silva-sarjaan ovat edelleen 3:n numeron käsikirjoitukset pääasiassa valmiit. Sitä paitsi on pari muuta valmistumaisillaan. — Vielä mainittakoon, että Seuran toimintakertomus on v:sta 1920 alkaen painattamatta. Tähänkin työhön olisi pian käytävä käsiksi.

Toimintavuoden aikana on Seuran säännöt painatettu suomen-, ruotsin-, englannin-, saksan- ja ranskankielisinä.

Vaikkakaan ei kertomusvuoden aikana sattumoisin ole jaettu yhtään tärkeimmän julkaisusarjan numeroa, on silti painatustyö ollut erittäin vilkasta ja jatkuu sellaisena parastaikaa.

Julkaisujen vaihtoa on edelleen laajennettu sekä kirjaston järjestäminen ja luetteloiminen pantu alulle. Myös julkaisujen sidottamiseen on ryhdytty. Viitataan kirjastonhoitajan kertomukseen, jossa esitetään lähempiä tietoja mainituista seikoista.

Tutkimusapurahoja on myönnetty maist. M. Lappi-Seppälälle 3 700 mk, metsänh. E. Virkkuselle 2 300 mk, maist. V. Pöntyselle 2 500 mk ja kand. M. Hagforsille 3 000 mk, joista viimeksi mainittu oikeastaan kuuluu tänä keväänä myönnettäviin, mutta oli erikoisten syiden takia annettu jo aikaisemmin.

Seuran rahallinen asema on melkoisest parantunut eräiden huomattavien lahjoitusten ja avustusten johdosta, joita Seura kertomusvuoden aikana on saanut. Kansallis-Osake-Pankki on lahjoittanut 40 000 mk, Nokia Aktiebolag 2 000 mk, raha-arpajaisten voittovaroista on saatu 55 255 mk viime kalenterivuonna ja 20 000 mk kuluvan vuoden aikana. Kun vakinainen valtionapu on 150 000 mk ja juuri ennen viime vuosikokousta oli saatu 5 000 mk:n lahjoitus Maatalouspankilta, on asema tällä hetkellä siedettävä. On kuitenkin otettava huomioon, että käynnissä olevat laajat painatustyöt nielevät suuria summia. Tätä ei kuitenkaan voitane valittaa, sillä juuri vilkas julkaisutoimintahan parhaiten osoittaa Seuran elinvoimaisuuden.

Saadut avustukset, joista Seuralla on täysi syy olla kiitollinen, tuovat myös ilmi sen ilahduttavan tosiasian, että toimintamme on saavuttanut laajojen piirien luottamuksen. On havaittu, että täällä suoritettu työ on hedelmällistä ja saavutetut tulokset arvokkaita.

Tähän viittaa selvästi myös se raha-arpajaisten voittuvaroista myönnetty 70 000 markan suuruinen avustus, joka Seuran välityksellä on myönnetty Mustilan Kotikunnaan ulkolaiskulttuurien jatkamiseksi ja tukemiseksi.

Seuran toiminta on nyt jatkunut kahden vuosikymmenen ajan. Se ei yhdistyksen iäksi ole vielä kovinkaan pitkä. Mutta on myönnettävä, että Metsätiet. Seuran toiminta on alusta pitäen ollut harvinaisen uutteraa, aika ajoin milteipä kuumeentapaista. Mitä on sitten saavutettu? Tämän huomaa parhaiten, kun ajattelee Acta-sarjamme pyyhkäistyksi pois, olemattomiin. Sanottakoon sen yksityisistä tutkimuksista mitä tahansa, varmaa on että paljon köyhempi olisi Suomen metsätalous ja Suomen tiede ilman tätä sarjaa. Joka askeleella saisimme metsäalalla nojata muiden saavutuksiin, lainata saisimme lainaamasta päästyäkin. — Tietenkin osa näistä tutkimuksista olisi ilman Metsätiet. Seuraakin syntynyt ja painatettu muualla, mutta suurin osa niistä ei koskaan olisi nähnyt päivän valoa.

Alku on aina hankalaa, sanotaan. Vaikeuksia on Seurammekin toiminnassa ollut. Mutta ne on voitettu. Alkutaipale on kuljettu ja voimme sanoa kunnialla. Kiitoksen siitä ansaitsee jokainen Seuran jäsen joka on ollut mukana

toiminnassa. Mutta erikoisen kiitollisia saamme olla Seuran perustajalle ja ensimmäiselle sihteerille pääjohtaja, prof. A. K. Cajanderille, jonka vaikutus myöhemminkin on ollut suuri. Hänen ansiotaan on alkuvaikeuksien nopea voittaminen. Mutta myös toinen sihteeri, tohtori O. J. Lakari ja hänen seuraajansa prof. Yrjö Ilvessalo ovat suorittaneet Seuran hyväksi sellaisen työtaakan, etten voi olla heitä tässä mainitsematta ja esittämättä heille kiitosta, johon Seura yksimielisesti yhtynee.

Kun taas kahden vuosikymmenen kuluttua katsahdamme taaksemme Seuran toimintaan, näemme toivottavasti tuloksellisen työmaan. Mutta olivatpa tulokset silloin vaikkapa ylväämmätkin nykyisiä, niin on myös niiden saavuttaminen ollut helpompaa, kun perusta kerran on laskettu. Joka tapauksessa on metsätieteellämme laaja työvainio edessään. Paljon sitkeätä työtä kysytään ja runsaat tehtävät odottavat tässä työssä myös Metsätieteellistä Seuraa.

Kertomus Suomen Metsätieteellisen Seuran arkiston hoidosta v. 1928.

Suomen Metsätieteellisen Seuran arkisto on kertomusvuonna edelleen sijainnut Kirkkokadun 4:ssä, jossa Yliopiston Metsätieteellisen seminaarikirjaston huoneistossa arkiston käytettävänä on ollut parin varastohuoneen lisäksi erikoinen kirjastohuone. Täällä arkisto on ollut Seuran jäsenten ja muidenkin käytettävissä. Kirjastoa on kuitenkin käytetty sangen vähän, mitä kuvaa kertomusvuonna palautettujen kirjalainojen pieni lukumäärä — 20 kpl. Seuralle saapuu kuitenkin jatkuvasti useita julkaisusarjoja, jotka muualta maastamme tuskin ovat saatavissa.

Kertomusvuotena on pantu alulle Seuran kirjaston uudelleen järjestäminen ja luetteloiminen, koska aikaisemmin käytännössä ollut tapa kirjaston yhä nopeammin kasvaessa on osoittautunut epäkäytännölliseksi. Julkaisusarjojen luetteloimista varten on hankittu uudenaikainen kortisto näkyvin otsakkein. Siinä on jokaisella sarjalla oma korttinsa, johon saapuneet niteet jatkuvasti merkitään. Erilliset teokset, ylipainokset y.m.s. taasen luetteloidaan kukin omalle kortilleen toiseen kortistoon.

Käytäntöön otettu menetelmä säästää tuntuvasti aikaa, on sangen yleiskatsauksellinen ja sitä voidaan kirjaston laajetessa edelleen kehittää. — Yliopiston Metsänhoitotieteellisen laitoksen assistentti, metsänhoitaja Esko Kangas on avustanut mainitussa järjestämis- ja luetteloimistyössä.

Seuran hallitus on kertomusvuotena ensimmäisen kerran katsonut voivansa myöntää varoja aikakauskirjojen y.m. sidottamista varten. Näin on pantu alulle työ, joka on katsottava aivan välttämättömäksi, varsinkin kun lainausliike todennäköisesti tulevaisuudessa käy nykyistä vilkkaammaksi.

Seuran arkiston tai oikeammin kirjaston kasvusta, joka on tapahtunut yksinomaan lahjoitusten ja julkaisujen vaihdon muodossa, mainittakoon seuraavaa.

Aikakauskirjoja, joilla tarkoitetaan säännöllisin väliajoin vähintäin 4:nä numerona vuosittain ilmestyviä jatkuvia julkaisuja, tuli kertomusvuotena 11 kotimaista ja 42 ulkomaista.

Vuosikirjoja ja epäsäännöllisin väliajoin ilmestyviä sarjajulkaisuja saapui arkistoon kertomusvuotena ulkomailta 344 nidettä ja kotimaasta 52 nidettä, yhteensä 396 nidettä. Näiden lisäksi on tullut erillisiä julkaisuja, ylipainoksia y.m.s. 120 nidettä, kaikki ulkomailta.

Seuran ulkomainen lähetysluettelo käsitti kertomusvuoden alussa ulkomaisia yksityishenkilöitä 122. Vuoden aikana on lisää tullut 18 ja poistunut 1, joten lukumäärä vuoden lopussa oli 139. — Ulkomaisia virastoja, laitoksia, seuroja, aikakauskirjoja y.m.s. oli luettelossa kertomusvuoden alussa 292. Lisää on tullut 4 ja poistettu 17, joten lukumäärä vuoden lopussa oli 279. Seuran lähetysluetteloa on vuoden kuluessa tarkistettu ja tällöin on poistettu eräitä sellaisia laitoksia y.m., jotka eivät milloinkaan ole vastanneet Seuran lähetyksiin. Tästä johtuu poistettujen verraten suuri lukumäärä.

Kaikkiaan käsitti ulkomainen lähetysluettelo kertomusvuoden lopussa 418 yksikköä.

Seuran julkaisujen kotimainen lähetysluettelo käsitti kertomusvuoden alussa 45 virastoa, laitosta, seuraa y.m. Lisää tuli 4, yhtään ei poistettu, joten lukumäärä vuoden lopussa oli 49. — Lisäksi ovat Seuran jäsenet saaneet ilmaiseksi Seuran julkaisuja.

Kertomusvuotena on lähetetty ulkomaille Acta forestalia fennica 32 ja Silva fennica 4—8. Lisäksi on arkistosta suoraan ja kirjakauppojen välityksellä myyty verraten paljon Seuran julkaisuja sekä kotimaahan että varsinkin ulkomaille. Julkaisujen myynnistä saadut tulot esiintyvät Seuran rahastonhoitajan tileissä.

Arkiston hoidosta ja julkaisujen vaihdosta aiheutuneet menot nousivat kertomusvuotena 9 380: 10 mk:aan, josta 6 572: 90 mk oli postimaksua ja 2 807: 20 mk muita menoja.

3 §. Esitettiin Suomen Metsätieteellisen Seuran tilit, Sankarirahaston tilit ja Seuran arkistonhoitajan tilit, minkä jälkeen rahastonhoitajalle ja arkistonhoitajalle myönnettiin vastuuvapaus.

Suomen Metsätieteellisen Seuran tilinpäätös v. 1928.

Tuloja:

Yleistili	20 489: 27
Valtion apuraha	150 000: —
Arpajaisvoittovaroja	55 255: —
Suom. Maatalous-Osake-Pankin lahjoitus	5 000: —

Nokia A.B:n lahjoitus	2 000: —	
Kansallis-Osake-Pankin lahjoitus	40 000: —	
Valtion apuraha Mustilaa varten	70 000: —	342 744: 27
	Yhteensä:	342 744: 27

Menoja:

Julkaisujen painattamiseen	107 227: 08	
Käännöstyöhön	10 079: —	
Julkaisujen vaihtoon	14 696: 50	
Virkailijoiden palkkauksiin	12 600: —	
Stipendeihin	8 500: —	
Kokouskustannuksiin	4 161: 75	
Arkistoon ja kalustoon	116: 50	
Sekalaisia menoja	2 947: 95	
Säästö vuodelle 1929[1]	182 415: 49	342 744: 27
	Yhteensä:	342 744: 27

Sankarirahaston tilit v. 1928.

Tuloja:

Säästö vuodelta 1927	19 817: 02	
Korot vuonna 1928	1 106: 78	20 923: 80
	Yhteensä:	20 923: 80

Menoja:

Vapaussotaa koskev. julkais.	2 695: 30	
Säästö vuodelle 1929	18 228: 50	20 923: 80
	Yhteensä:	20 923: 80

4 §. Seuran puheenjohtajaksi alkavaksi toimintavuodeksi valittiin prof. Yrjö Ilvessalo sekä varapuheenjohtajaksi prof. Erik Lönnroth.

5 §. Kun Seuran monivuotinen rahastonhoitaja oli tullut valituksi varapuheenjohtajaksi, oli toimitettava myös rahastonhoitajan vaali. Tähän toimeen valittiin kahdeksi toimintavuodeksi metsätalouden tarkastaja Vilho Lihtonen.

6 §. Tilintarkastajan tultua valituksi rahastonhoitajan toimeen oli valittava uusi tilintarkastaja. Kun toinenkin tilintarkastajista, toimitusjohtaja T. W. Paavonen oli pyytänyt vapautusta tehtävästään, valittiin molemmat tilintarkastajat uudelleen, kumpikin kahdeksi vuodeksi. Uusiksi toimen haltijoiksi tulivat metsäneuvos V. R. Toijala ja maisteri M. Lappi-Seppälä.

7 §. Seuran *kunniajäseneksi* valittiin ministeri, pääjohtaja, prof. A. K. Cajander.

8 §. Seuran *jäseneksi* valittiin teknillisen korkeakoulun professori E. A. Piponius.

[1] Tästä 70 000 mk Mustilan ulkolaiskulttuurien avustamiseen.

9 §. Seuran *kirjeenvaihtajajäseniksi* ehdotettiin: prof. Z. Fekete (Unkari, Sopron), prof. R. Haša (Tshekkoslovakia, Brno), pääjohtaja, prof. A. Hofman (Italia, Rooma), prof. A. Oekonomopulos (Kreikka, Saloniki), prof. H. Perrin (Ranska, Nancy) ja metsänhoitaja N. Schager (Ruotsi, Tukholma).

10 §. Seuran *jäseniksi* ehdotettiin: kenraali R. Walden, vuorineuvos G. Serlachius, pääjohtaja V. A. Kotilainen ja tohtori Mauno J. Kotilainen.

11 §. Luettiin Seuran tilintarkastajien lähettämä kirjelmä, jossa ehdotetaan, että rahastonhoitajalle alettaisiin maksaa korvausta työstään. Asia jäi hallituksen harkittavaksi.

12 §. Luettiin saapuneet stipendihakemukset. Maisteri M. Lappi-Seppälä oli pyytänyt 4 000 markan avustusta likimääräisten metsänarvioimismenetelmien tutkimista varten, prof. Eino Saari 1 000 markan avustusta niiden laskutöiden osittaiseen korvaamiseen, jotka hänen yksityistilojen taloutta koskeva tutkimuksensa oli aiheuttanut ja tohtori Erkki Laitakari 3 000 markan avustusta tutkiakseen hakkuutähteiden käsittelyn vaikutusta metsän uudistumiseen. Hakemuksia ei oltu vielä hallituksessa käsitelty katsoen siihen, että vuosikokous tällä kertaa pidettiin tavallista aikaisemmin.

13 §. Puheenjohtaja kiitti monivuotista rahastonhoitajaa hänen ansiokkaasta toiminnastaan sekä lausui kiitollisuutensa siitä luottamuksesta, jota hän puheenjohtajakautenaan oli saanut Seuran taholta nauttia.

Toimintavuosi 1929—1930.

Kokous toukokuun 3 p:nä 1929.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Luettiin seuraava ministeri Cajanderin lähettämä kirje:

Suomen Metsätieteellistä Seuraa pyydän vastaanottamaan suuren kiitollisuuteni siitä erinomaisesta kunniasta, jota Seura on minulle osoittanut valitsemalla minut kunniajäsenekseen sekä toimittamalla minulle omistetun harvinaisen arvokkaan juhlajulkaisun.

Osuuttani Suomen metsätieteen ja metsätalouden kehittämisessä tullaan helposti liioitelleeksi; on muistettava, että ulkonaiset olosuhteet ovat tapahtuneelle kehitykselle olleet sangen suotuisia. Sitäpaitsi on se tulos, joka on saavutettu, ollut yhteistyön tulos, jossa jokaisen yksityisen osuutta on vaikea erikseen arvioida. Suomen metsätieteen ja metsätalouden menestyksellisen kehittämisen tärkeimpinä edellytyksinä pitäisinkin yksimielisyyteen ja vastuuntuntoon pohjautuvaa yhteistyötä, missä jokainen määrätietoisesti työskentelee sen hyväksi, että metsätieteemme kehittyisi sekä tieteellisessä suhteessa ensiluokkaiseksi että samalla arvokkaaksi avuksi käytännölliselle metsätaloudelle

ja että metsätalous muodostaisi yhä varmemman pohjan maamme aineelliselle toimeentulolle ja sen kautta myöskin sen henkiselle kulttuurille. Samalla on mielessämme nyttemmin pidettävä, ettemme enää työskentele yksinomaan omissa kotoisissa oloissamme, vaan on meidän työmme oleellinen osa maailman metsätieteestä ja on meidän tätä osuuttamme arvokkaasti vaalittava. Että Suomen Metsätieteellinen Seura tulee tässä vaativassa tehtävässä onnistumaan, siitä olen syvästi vakuutettu.

Helsingissä 29 p:nä huhtikuuta 1929.

A. K. Cajander.

3 §. Prof. Yrjö Ilvessalo esitti laatimansa katsauksen Seuran 20-vuotiseen toimintaan.

Katsaus Suomen Metsätieteellisen Seuran 20-vuotiseen toimintaan.

Suomen metsätieteellinen tutkimustoiminta juontaa varhaisimman, joskin sangen vaatimattoman alkunsa jo 1700-luvun puolivälin vaiheilta. Silloin saatettiin ensimmäisiä, nykysilmällä katsottuina kylläkin vähäisiä, mutta aikansa oloihin nähden huomattavia metsätieteemme esikoisia painetussakin asussa julkisuuteen. Ne olivat Turun Yliopiston professorien P. Kalmin ja P. A. Gaddin sekä heidän oppilaittensa kynästä lähteneet. Nämä yritykset ilmestyivät kuitenkin nähtävästi ennen aikaansa, sillä alkuvireeseen herännyt toiminta sammui pian tukimiestensä mukana.

Vasta viime vuosisadan puolivälissä alkoi uudelleen elonmerkkejä ilmetä. Varsinkin korkeamman metsäopetuksen suunnittelun yhteydessä huomio kiintyi myöskin järkiperäisen metsätalouden pohjaksi tarvittaviin tutkimuksiin ja kokeisiin. Pienessä määrässä sellaisia syntyikin seuraavina aikoina. Mainittavimpia olivat tohtori A. G. Blomqvistin myöhemminkin suurta tunnustusta osakseen saaneet tutkimukset ja kirjotelmat. Mitään itsetietoista metsätieteellistä tutkimustyötä ei maassamme kuitenkaan vielä ollut.

Suuren käänteen myöskin metsätieteellisen tutkimustoiminnan alalla aikaan sai korkeamman metsäopetuksen siirtäminen v. 1908 Evon syrjäisestä erämaaseudusta tieteellisen toimintamme keskustaan, maan pääkaupunkiin. Metsätieteen alalla toimivien ja sille antautuvien kävi silloin mahdolliseksi päästä läheiseen kosketukseen muiden tieteiden edustajien ja harrastajien kanssa, saada käytettävikseen Yliopiston ja muitten suurten kirjastojen aarteet, syventyä laboratorioissa luonnontieteiden tarjoamin keinoin tutkimaan metsätieteen pohjimmaisia perusteita.

Mutta ainoastaan mahdollisuudet eivät olleet uudet ja suuret. Vastuu opetuksen ja sen rinnalla välttämättömän tutkimustoiminnan uudestaan synty-

misestä ja menestyksellisestä kehittämisestä oli suuri ja raskas. Tämän käsitti Yliopiston ensimmäinen metsätieteen professori A. K. CAJANDER, joka kohtalon hetkellä suurtarmoineen, kykyineen ja kokemuksineen tuli alallaan uuden uran uurtajaksi.

CAJANDER tajusi selvittämättömien kysymysten määrän niin suureksi, että aivan ylivoimaista olisi ollut lähteä yrittämäänkään niiden ratkaisua pelkästään Yliopiston metsätieteen opettajien voimin. Tuntui sen takia toivottavalta koota yhteen ne voimat, jotka eri tahoilla työskentelivät metsätieteen päämäärien hyväksi. Tämä näytti olevan parhaiten toteutettavissa erityisen tieteellisen seuran muodossa. Sellaisilla kokemus on osottanut olevan myöskin erinomaisen suuren kasvattavan merkityksen, mikä erityisesti nousevan tieteilijäpolven kannalta on hyvin tärkeätä.

Ajatus uuden, metsätieteen hyväksi toimivan seuran perustamisesta toteutuikin nopeasti. Pelko voimien vähyydestä ei voinut sitä pitkällekään lykätä. Seuran ensimmäinen pöytäkirja kertoo huhtikuun 29 p:nä 1909 pidetystä perustamiskokouksesta, jossa prof. A. K. CAJANDER loi katsauksen metsätieteellisen tutkimuksen kantaan Suomessa ja esitti ne näkökohdat, jotka olivat aiheuttaneet ajatuksen perustaa erityinen seura metsätieteellisen tutkimustyön edistämiseksi maassamme. Kokous päätti yksimielisesti perustaa Suomen Metsätieteellisen Seuran, laatuaan ensimmäisen maailmassa, ja 19 henkilöä liittyi siihen perustajajäseninä.

Seuraavassa kokouksessa hyväksyttyjen sääntöjen mukaan Seuran tarkotuksena tuli olemaan »työskennellä metsätieteen kehittämiseksi Suomessa ja olla yhdyssiteenä niiden henkilöiden välillä, jotka tutkivat kotimaista metsätaloutta ja sen perusteita sekä sen suhteita muihin talouden haaroihin». Tätä tarkotusta oli pyrittävä toteuttamaan varsinkin: 1) keräämällä eri osista maata Seuran työskentelyalaan kuuluvia tietoja; 2) myöntämällä avustusta metsätieteellisiin kokeisiin, retkeilyihin, tutkimusmatkoihin ja muihin metsätieteellisiin tutkimuksiin sekä 3) toimittamalla julkaisuja ja 4) pitämällä kokouksia.

Uuden seuran ensimmäiseksi puheenjohtajaksi valittiin ylitirehtööri P. W. HANNIKAINEN ja sihteeriksi, jonka huolenpidossa Seuran toiminta lähinnä tuli olemaan, Seuran varsinainen luoja prof. A. K. CAJANDER. Seuran toiminta alkoi heti vilkkaana. Ensimmäisen toimintavuoden aikana pidettiin 5 kokousta ja niissä toistakymmentä esitelmää. Kolme tutkimusta ilmotettiin painettaviksi Seuran julkaisusarjaan, joka joulukuun 11 p:nä 1909 pidetyssä kokouksessa sai nimen Acta forestalia fennica. Seuran jäsenmäärä kasvoi 47:ään. Ensimmäisessä vuosikokouksessa saatettiinkin todeta Seuran toiminnan osottaneen, että harrastuksesta metsätieteelliseen tutkimustyöhön ei ollut puutetta, kunhan sille vain suotiin riittävät kehittymismahdollisuudet. Tutkittavia kysy-

myksiä taas oli enemmän kuin riittävästi, mikä ilmeni Seuran sihteerin samassa vuosikokouksessa esittämästä suurisuuntaisesta tutkimusohjelmasta, joka monilta osiltaan yhä odottaa toteuttamistaan.

Menestyksellisesti mennyt ensimmäinen toimintavuosi antoi alkutaipaleellaan ponnistelevalle nuorelle seuralle itseluottamusta ja valoisin toivein se lähti työtänsä jatkamaan. Kokouksia esitelmineen pidettiin edelleen, jäsenmäärä lisääntyi, uusia tutkimuksia ilmotettiin painettavaksi j.n.e. Mutta sitä mukaa kuin tulokset lisääntyivät, alkoi esiintyä myöskin vaikeuksia. Ne ilmestyivät varojen puutteena. Seuran mielestä oli sen luonnollinen ja vähäisin velvollisuus toimittaa julkisuuteen Seuran jäsenten pelkästä asianharrastuksesta suorittamien tutkimusten tulokset. Minkäänlaiset apurahat edes tutkimusaineiston keräystä varten, mikä metsätieteellisissä tutkimuksissa useimmiten kysyy huomattavia varoja, eivät moneen vuoteen voineet tulla kysymykseenkään. Julkaistaviksi jätettyjen käsikirjotusten painattaminenkin oli lykättävä vuodesta toiseen.

Vaikeaksi käyneeseen tilanteeseen pyrittiin tarmokkaasti saamaan helpotusta anomalla kerta toisensa jälkeen apurahaa valtion varoista ja myöskin muulta taholta. Mutta asianomaisten virastojen puoltavista lausunnoista huolimatta hallitus hylkäsi Seuran anomukset, eikä nuori ja vielä vähän tunnettu seura voinut yksityiseltä taholtakaan avustusta saada. Huomattavalta osalta lienee syynä ollut se, että metsätalous jo silloisesta suuresta kansantaloudellisesta merkityksestään huolimatta ei vielä saanut osakseen laajempien piirien eikä mainittavassa määrässä edes sivistyneistönkään ymmärtämystä. Varmana voidaan pitää, että Seuran toiminta olisi kokonaan lamaantunut, ellei Seuran harvinaisen aloterikas ja tavattoman työtarmoinen sihteeri olisi sitä uupumattomasti ja mitä suurimmalla innolla vaalinut. Hänen onnistui pitää Seuran piirissä vireillä harrastusta tutkimustyöhön, hän huolehti ohjelman hankkimisesta Seuran kokouksiin ja etsi yhä väsymättömästi apulähteitä, aina luottaen parempien aikojen koittoon.

Vasta v. 1913 alkoi sihteerin ponnistuksilla Seuran taloudellisen tilan parantamiseksi olla edes jonkinlaista menestystä. Silloin myönnettiin Seuralle Längmanin lahjoitusrahastosta 3 000 markan avustus ja vähäistä aikaisemmin hallitus oli antanut Seuralle oikeuden painattaa arvokkaimpia julkaisujaan ilmaiseksi Senaatin kirjapainossa. Näin kävi mahdolliseksi Actojen kahden ensimmäisen niteen saattaminen julkisuuteen. Samana vuonna Seuran jäsenet J. O. Peurakoski ja Th. Homén tekivät Eduskunnassa anomusehdotuksen, että Seuralle myönnettäisiin yleisistä varoista 14 000 markan suuruinen avustus. Anomus hyväksyttiin yksimielisesti, mutta korkeimmassa paikassa se jätettiin huomioon ottamatta. Anomus oli kuitenkin omansa antamaan rohkaisua, sillä

se osotti eduskunnan tunnustavan Seuran toiminnan merkityksen. Eikä anomus varsinaisen tarkotuksensakaan puolesta kokonaan tuloksettomaksi jäänyt, sillä valtion menosääntöön otettiin 1 000 markan määräraha Seuraa varten.

Tämän apurahan turvin Seuran toiminta ei tietenkään ollut juuri sen vapaampaa huolista kuin ennen. Päinvastoin, rahavarojen tarve kasvoi painettaviksi valmistuneitten tutkimusten lisääntyessä. Muutamat yksityiset lahjotukset tulivat silloin sangen kipeään tarpeeseen. Erittäin suuriarvoinen oli kauppaneuvos O. A. Malmin lahjoitusrahastosta v. 1914 saatu avustus yleisten kasvu- ja tuottotaulukoitten laatimiseksi Suomen pääpuulajeille.

Vasta mainitut yksityiset lahjotukset tekivät mahdolliseksi jälleen julkaista muutamia Acta-niteitä, jopa joidenkin vähäisten apurahojenkin jakamisen. Vielä ilahduttavampi käänne tuli vuonna 1917, maamme vapauduttua vieraan vallan ikeestä. Seuraa varten otettiin silloin valtion menosääntöön 7 000 markan määräraha, joka seuraavasta vuodesta lähtien korotettiin 14 000 markkaan. Rahan arvon alenemisen johdosta tämä avustus korotettiin v. 1923 75 000 markkaan sekä Seuran toiminnan yhä nopeasti laajennuttua v. 1926 100 000 markkaan ja vihdoin v. 1928 alusta nykyiseen määräänsä, 150 000 markkaan, joka sekin hädin tuskin vastaa eduskunnan Seuralle jo v. 1913 anomaa 14 000 markan valtioapua. Samalla on kuitenkin poistettu Seuralle varhaisemmin myönnetty oikeus painattaa tärkeimpiä julkaisujaan Valtioneuvoston kirjapainossa. Ilman silloin tällöin saatuja arvokkaita yksityisiä lahjotuksia ja raha-arpajaisten voittovaroista myönnettyjä avustuksia ei Seura viime vuosinakaan olisi kyennyt edes jotenkuten selviämään yhä lukuisempien tutkimusten painatuskustannuksista. Apurahoja tutkimuksista aiheutuvien suoranaisten kulujen avustamiseksi Seura on voinut jakaa vain hyvin rajotetussa määrässä. Metsätieteellisiin kokeisiin on Seuralle äskettäin suotu tilaisuus ottaa osaa hyvin arvokkaalla tavalla, kun Opetusministeriö myönsi raha-arpajaisten voittovaroista Seuralle 70 000 mk Mustilan Kotikunnaan kuulujen viljelyskokeiden avustamiseen.

Niin huomattavan lehden Seuran tähänastisessa historiassa muodostaa alituinen kamppailu edes kaikkein välttämättömimpien varojen hankkimiseksi Seuran työtä varten, että sen kuvaaminen vain muutaminkin piirtein on ottanut ehkä suhteettoman suuren tilan. Tarkastelkaamme seuraavassa lähemmin Seuran toimintaa ja aikaan saannoksia Suomen metsätieteellisen tutkimuksen hyväksi.

Seuran *toimihenkilöt* ovat 20 vuoden kuluessa ehtineet paljonkin vaihdella. Sen johdosta että puheenjohtajaa sääntöjen mukaan ei voida heti uudelleen valita, on tässä toimessa ollut joukko Seuran edustavimpia henkilöitä. Sihteerinä oli v. 1918 saakka A. K. Cajander. Luovuttaessaan silloin lisääntyy-

neiden virkatehtävien takia sihteerin toimen toisiin käsiin CAJANDER saattoi sen tehdä tyydytyksen tuntein, sillä hänen 10-vuotias kasvattinsa oli jo elinvoimainen seura maamme muiden tieteellisten seurojen rinnalla työskentelemässä suomalaisen tieteen työvainiolla. Ensimmäisestä sihteeristämme on kauniisti mutta totuudenmukaisesti sanottu: »Kaikki mitä Seurassa on tehty versoo hänen kylvöstään, saa ravintoa hänen tietolähteistään». CAJANDERin jälkeen toimi sihteerinä O. J. LAKARI vv. 1918—1922, sitten YRJÖ ILVESSALO vv. 1922—1927 sekä viimeksi mainitusta vuodesta lähtien ERKKI LAITAKARI. Seuran rahastonhoitajana ovat toimineet G. LÅNG, H. HAKOSALO, A. B. HELANDER ja v:sta 1919 lähtien ERIK LÖNNROTH. Arkistonhoitajan tehtäviä, joihin myöhemmin on liitetty myöskin suuritöinen huolehtiminen Seuran julkaisuvaihdosta, hoiti alkuvuosina rahastonhoitaja, sitten vv. 1913—25 LAURI ILVESSALO, vv. 1925—28 EINO SAARI ja v:sta 1928 lähtien N. A. HILDÉN.

Seuran jäsenmäärä on tähän mennessä kohonnut 139:ään. Sitä paitsi Seura on valinnut kunnia- tai kirjeenvaihtajajäseniksensä joukon edustavimpia tahi maamme metsätiedettä erityisesti harrastavia ulkomaalaisia saadakseen mahdollisimman kiinteän yhteyden vieraisiin maihin. Valitut ovat poikkeuksetta mielihyvin suostuneet Seuran jäsenyyteen ja antaneet sen työlle mitä suurinta tunnustusta. Kotimaisiksi kunniajäsenikseen Seuralla on ollut ilo lukea Mustilan Kotikunnaan luoja valtioneuvos A. F. TIGERSTEDT, Seuran pyrkimysten innokas harrastaja senaattori A. Osw. KAIRAMO ja prof. G. KOMPPA, molemmat myöskin huomatuimpia dendrologejamme, sekä Seuramme perustaja ja henkinen johtaja pääjohtaja, prof. A. K. CAJANDER.

Huomattavan osan Seuran toiminnassa ovat muodostaneet *kokoukset*. Niitä on Seuran tähänastisen 20-vuotisen toiminnan aikana pidetty 127, joiden ohjelmissa on ollut yhteensä 235 esitelmää. Suuri osa esitelmistä on ollut arvokkaita esityksiä Seuran piirissä valmistuneista tutkimuksista ja niiden tuloksista. Mainitsemisen ansaitsee, että tämän esitelmien pitkän sarjan ensimmäinen oli prof. A. K. CAJANDERin esitelmä metsätyypeistä, aiheesta, joka sittemmin tuli suomalaisessa metsätieteessä niin keskeiseksi ja antoi sille sen oman erikoisen leiman sekä kestävän pohjan. Kahden vuosikymmenen aikana mitä monipuolisimman tutkimuksen osakseen saatuaan, se on herättänyt ansaitsemaansa huomiota maapallon kaikissa osissa, missä vain metsätieteellistä ja kasvimaantieteellistä tutkimusta harjotetaan.

Pikaisen ja pintapuolisenkin katsauksen luominen 235 esitelmän sisältöön on tällaisessa esityksessä mahdottomuus, se ei ole muutamien sivujen puitteissa tehtävissä. Mainittakoon kuitenkin aivan lyhyesti, missä määrin tutkimuksen eri haarat ovat saaneet huomiota osakseen.

Metsätyyppejä, niiden kuvauksia, selvittelyjä, merkitystä ja käyttöä on

käsitelty 15 esitelmässä, osaksi kasvimaantieteelliseltä, osaksi metsähoidolliselta ja metsätaksatooriselta kannalta ja osaksi muittenkin maitten metsätyyppejä.

Metsätieteen lähitieteiden aloilta on pidetty esitelmiä lukuisista kysymyksistä, jotka tärkeinä osina kuuluvat metsänhoidon perusteisiin. Niinpä kasvitieteen ja varsinkin kasvimaantieteen alalta on monia tärkeitä puolia valaistu 10 esitelmässä, lähinnä geologian alaan luettavia kysymyksiä kahdessa sekä fysiikan, kemian, meteorologian ja varsinkin maaperäopin alaan kuuluvia 10 esitelmässä. Ilmastollisten seikkojen vaikutusta puiden kasvuun on selvitelty 3 esitelmässä. Lähinnä tähän ryhmään voidaan viedä myöskin erilaisia biologisia kysymyksiä käsittelevät esitelmät, esim. puunsiementen rakenteesta ja itäväisyydestä, lehtikauden pituudesta, kuusi- ja käpymuodoista y.m.s.

Metsien uudistumisen kannalta tärkeitä kysymyksiä metsäpuiden kukkimisesta, perinnöllisyydestä, siementuotannosta ja siemenvuosista maan eri osissa sekä metsien nuorentumista on selvitelty seitsemässä, puiden juuristoja ja juurikilpailua kolmessa sekä kaskiviljelystä ja sen vaikutuksia kolmessa esitelmässä. Ulkomaiset puulajit ja niiden viljeleminen maassamme on ollut viiden sekä kotimaiset n.s. jalot puulajit ja niiden esiintyminen neljän esitelmän aiheena.

Metsien hoitoa ja hakkaustapoja, metsänrajoja, metsiä uhkaavia vaaroja, kuten salaman, myrskyn, lumen, laiduntamisen, porojen, sienitautien ja hyönteisten aiheuttamia vahinkoja ja tuhoja, lentohietiköitä ja niiden metsittämistä, metsien suojelua sekä esteettisiä näkökohtia on käsitelty yhteensä 20 esitelmässä.

Kun maa-alastamme runsas kolmannes on suota, on luonnollista, että suot, niiden synty ja rakenne, suotyypit, turve, soiden ojittaminen ja metsittäminen y.m.s. kysymykset ovat saaneet runsasta huomiota osakseen. Yli 20:stä tällaisesta esitelmästä saattavat Seuran pöytäkirjat jo tähän mennessä kertoa.

Metsänarvioimisen alalla on myöskin monia kysymyksiä käsitelty. Puun muotoa, mittausta ja kuutioimista on kosketeltu kuudessa, kasvututkimuksia ja erityisesti kasvu- ja tuottotaulukoita yli kymmenessä sekä matemaattis-tilastollisten menetelmien sovelluttamista tällaisiin tutkimuksiin myöskin muutamassa esitelmässä. Meidän oloissamme käytännöllisiä metsänarvioimismenettelyjä kuten silmämääräistä ja linja-arvioimista sekä niissä saatavien tulosten tarkkuutta ja tarkistamista on selvitelty seitsemässä esitelmässä. Metsäkartoitus, karttojen laadinta ja monistaminen ovat olleet kolmen esitelmän aiheena.

Maan metsätalouden kannalta on erityisen tärkeätä hankkia mahdollisimman luotettavia tietoja koko maan ja sen eri osien metsien ja metsämaitten laadusta, metsien tilasta, puuvarastoista ja kasvusta, ikäluokkasuhteista, puunkulutuksesta y.m.s. Lähes 20 esitelmässä onkin näitä kysymyksiä mitä moni-

puolisimmin valaistu lukuisien tutkimusten perusteella. Erityisesti valtion metsiä ja metsätaloutta on kosketeltu seitsemässä sekä virkatalojen, yksityisten ja kuntien metsiä ynnä yhteismetsiä neljässä esitelmässä.

Mitä suurimmassa määrässä vaikuttavat maamme metsätalouden vastaiseen kehittymiseen asutuksen ja maanjako-olojen järjestely. Nekään eivät sen takia ole voineet jäädä huomiota vaille, vaan ovat antaneet aiheen kuuteen esitelmään.

Suomen asema maailman puutavaramarkkinoilla sekä muiden maiden metsät, metsävarat ja metsätalous ovat seikkoja, joihin puutavarakauppamme takia on riittävästi huomiota kiinnitettävä. Kymmenessä esitelmässä niitä onkin jo tähän mennessä selvitelty. Sellaiset metsäpoliittiset kysymykset kuin puun ja puutavaran hinnat, metsätalouden tuotto, puutavaratullit, metsäntuotteitten vienti, metsäpalovakuutus ja metsätaloutemme historia ovat saaneet osakseen 9 esitelmää.

Myöskään metsäteknologian piiriin luettavia kysymyksiä ei ole unohdettu, joskin ne toistaiseksi ovat tulleet suhteellisen vähän selvitellyiksi. Pääasiallisena syynä tähän on se, että tärkeälle metsäteknologiselle tutkimukselle ei ole maassamme vielä suotu varoja ja kehittymismahdollisuuksia. Kymmenkunta Seuran kokouksissa pidettyä esitelmää voidaan aiheeltaan lukea metsäteknologian piiriin.

Mutta vaikkakin kokouksilla ja niissä pidetyillä esitelmillä on ollut tärkeä sijansa Seuran toiminnassa, niin tärkeimmäksi haaraksi Seuran työssä on sittenkin arvioitava *julkaisutoiminta.* Tieteellisissä tutkimuksissa ratkaistavat kysymykset saavat perusteellisen, tarkan ja mahdollisimman monipuolisen selvittelyn, jossa kaikki asiasta ennen olemassa ollut tieto myöskin otetaan huomioon. Niiden pohjalle voi siis käytäntö luottavaisesti rakentaa ja niistä pitkin matkaa tietoa ammentaa.

Suomen Metsätieteellinen Seura on ensimmäisellä 20-vuotistaipaleellaan suurista taloudellisista vaikeuksista huolimatta ehtinyt julkisuuteen saattaa sellaisen määrän tieteellisiä tutkimuksia, että on sanottu sen tuskin löytävän vertaansa. Kuvaavaa on, että useat Seuran julkaisuihin tutustuneet ulkomaalaiset ovat luulleet Seuran työskentelevän kerrassaan ruhtinaallisten avustusten turvin ja suuresti hämmästyneet saadessaan kuulla Seuran koko elinikänsä ankarasti kamppailleen varojen hankkimiseksi kirjapainolaskujensa edes vähittäisiin suorituksiin.

Niinkuin edellä on mainittu Seuran julkaisusarja sai jo 1909 nimensä »Acta forestalia fennica», mutta vasta v. 1913 saatiin varoja sarjan ensimmäisen niteen painatusta varten. Samoin kuin Seuran esitelmien sarjan alkoi myöskin sen julkaisujen sarjan A. K. Cajanderin esitys metsätyypeistä, josta tuli metsä-

tyyppiopin ja suomalaisen metsätieteen perusteos. Varojen puute myöhästytti seuraavinakin vuosina suuresti valmistuneitten tutkimusten painatusta, mutta vähitellen päästiin kuitenkin eteenpäin. Seuran toiminnan ensimmäisen 10-vuotiskauden päättyessä v. 1919 oli Actojen 9 ensimmäistä nidettä saatu painosta julkaistuksi. Toisen kymmenvuotiskauden päättää kunniakkaasti yli 1 000-sivuinen, Seuran perustajallensa pääjohtaja, professori A. K. CAJANDERille hänen 50-vuotispäivänsä johdosta omistama nide n:o 34. Viimeisten 10 vuoden kuluessa on siis 25 uutta Acta forestalia fennica-nidettä painosta valmistunut.

Acta forestalia fennican tähänastiset 34 nidettä käsittävät kaikkiaan 169 tutkimusta tahi kirjotelmaa sekä Seuran kokousten pöytäkirjat esitelmäselostuksineen vuoteen 1920 saakka. Joskaan suoritetun tutkimustyön arvo ja määrä ei ollenkaan ole sivuluvuin mitattavissa, niin mainittakoon kuitenkin, että sivuluku on keskimäärin nidettä kohden n. 400 ja kaikissa tähän mennessä valmistuneissa niteissä yhteensä n. 13 000. Hyvin suuri osa kirjotuksista on pitkäaikaisen, huolellisen työn vaatineita arvokkaita tutkimuksia, 17 yliopistollisia väitöskirjoja.

Sen johdosta että Seuran piirissä usein valmistuu sellaisia kirjotelmia ja vähäisempiä tutkimuksia, jotka eivät ole sisällöltään täysin sen tapaisia kuin Actojen kirjotukset yleensä ovat olleet, mutta käsittävät monia tärkeitä kysymyksiä maamme metsätalouden eri aloilta, Seura alotti v. 1926 Acta forestalia fennican rinnalla toisen julkaisusarjan nimellä Silva fennica. Tätäkin sarjaa on jo ehtinyt valmistua 10 numeroa.

Vielä kolmannenkin julkaisusarjan perustaminen katsottiin tarpeelliseksi v. 1928. Aiheena siihen oli se, että moniaat Seuran koti- tahi ulkomaiset jäsenet ovat joutuneet ulkomailla suorittamaan tutkimuksia, jotka vieraita maita koskevina eivät hyvin sovellu entisiin sarjoihin. Tämän sarjan nimeksi tuli Commentationes forestales ja sitäkin on jo muutamia numeroita painosta valmistunut.

Seuran julkaisujen sisältöä on sula mahdottomuus ryhtyä tällaisen katsauksen puitteissa edes pääpiirteinkään selvittelemään. Kun useimpien suoritettujen tutkimusten tuloksista on pidetty esitelmä Seuran kokouksissa, antaa edellä esitetty lyhyt maininta esitelmistä jonkinlaisen aavistuksen siitä, mitenkä paljon ja minkälaisia kysymyksiä tähän mennessä on tutkimuksilla selvitetty.

Seuran julkaisutoiminta on siinäkin suhteessa tuottanut arvaamattoman hyödyn, että se on tehnyt seuralle mahdolliseksi *julkaisujen vaihdon* koti- ja ulkomaisten tieteellisten seurojen ja laitosten kanssa. Se on antanut Seuralle keinon, jolla se sangen vähäisin kustannuksin on jo tähän mennessä voinut

kerätä mitä arvokkaimman kirjaston metsätieteen ja sen lähitieteitten aloilta ilmestyneitä teoksia, monet sellaisia, joita Suomen muissa tieteellisissä kirjastoissa ei ole käytettävissä.

Kotimaisen julkaisujen vaihdon Seura alotti jo ensimmäisten Actojen ilmestyttyä, mutta ulkomaisen vasta v. 1920. V. 1923 Seura oli jo säännöllisessä julkaisujen vaihdossa 50 kotimaisen ja 140 ulkomaisen seuran, laitoksen, aikakauslehden t.m.s. kanssa. Seuraavina vuosina ulkomainen vaihto laajeni nopeasti ja nykyisin Seuran julkaisut menevät säännöllisesti 49 paikkaan kotimaassa ja 422 eri paikkaan ulkomaille, joista 120 on ulkopuolella Euroopan. Ensi sijalla on lukumäärässä Saksa, sitten Yhdysvallat, Ruotsi, Englanti, Puola, Kanada j.n.e. ja säännöllisesti menevät julkaisumme sellaisiinkin kaukaisiin maihin kuin Japaniin, Kiinaan ja Intiaan, Australiaan, Etelä-Afrikkaan, Argentiinaan, Filippiineille j.n.e. Vastineeksi Seura on jo tähän mennessä saanut yli 2 000 kohoavan määrän julkaisuja, lukuun ottamatta pikkuvihkosia, vähäisiä ylipainoksia y.m.s. Uusia esityksiä julkaisujen vaihtoon ryhtymisestä saapuu Seuralle tavan takaa. Vahinko vain, että useat Actojen niteet ovat miltei tyyten loppuneet, joten koko Acta-sarjaa ei ole enää pitkään aikaan monista uudistetuista pyynnöistä ja edullisista vaihtotarjouksista huolimatta voitu antaa.

Seurauksena Seuran nopeasti laajenneesta julkaisujen vaihdosta on ollut, että Suomen metsätieteellinen tutkimustyö on sangen lyhyessä ajassa tullut ulkomailla yleisesti tunnetuksi. Mielenkiinto tähän tutkimustoimintaan sekä Suomen metsiin ja metsätalouteen yleensäkin on ilahduttavasti kasvanut, minkä alituisesti saa nähdä saapuvista ulkomaisista julkaisuista ja aikakauslehdistä sekä ulkomaisten metsänhoitomiesten lisääntyvistä käynneistä maassamme.

Tarkasteltaessa Seuran 20-vuotista toimintaa voitanee liioittelematta sanoa, että se on ollut tulosrikas. Kiitos siitä kohdistuu ennen muuta Seuran varsinaiselle perustajalle Prof. A. K. Cajanderille, joka niin väsymättömästi ja määrätietoisesti vei Seuraa eteenpäin sen vaikealla alkutaipaleella ja myöhemminkin aina on sen parhaasta huolehtinut ja jonka tieteellisesti niin erinomaisen elävöittävä vaikutus Seuran jäseniin aina on ollut arvaamattoman suuri ja merkityksellinen.

Parhaansa ovat monet muutkin Seuran hyväksi tehneet. Unohdettava ei ole myöskään päivätyönsä päättäneitä. 20 vuoden vieriessä tuoni on niittänyt viljaansa Seuran jäsenten piiristä. Yli puolet Seuran perustajajäsenistä on jo ehtinyt muuttaa vainajien mailla. Useat työteliäät ja seuransa hyväksi uurastaneet toimihenkilöt ja jäsenet Seura on kiitollisena ja syvästi kaivaten saattanut heidän viimeiseen leposijaansa. Lukuisat muutkin Seuran jäsenet on kuo-

lema riveistä kaatanut. Toiset elämänsä iltaan ehtineinä, toiset vasta parhaaseen miehuuteensa päässeinä. Katkerimmaksi on mieli käynyt työsarallaan kesken kuumeisimman työnsä uupuneen hautakumpua luotaessa. Vainajien kallis muisto on Seuran piirissä unohtumaton.

Suomen Metsätieteellinen Seura on tähänastisen lyhyen elämänsä aikana saanut täysin mitoin kokea, että elämä on taistelua myöskin tieteen työkentällä. Mutta taistelu karkaisee ja kehittää. Seuramme on saanut tarpeellisen itseluottamuksen. Sitkeällä ja uuraalla työllään se on saavuttanut arvonantoa maan rajojen ulkopuolellakin. Rohkein ja toivehikkain mielin Suomen Metsätieteellinen Seura käy alottamaan kolmatta vuosikymmentänsä päämääränään suomalaisen metsätieteen ja sen luomuksille rakentuvan järkiperäisen suomalaisen metsätalouden, isänmaamme tuen ja turvan, jatkuva kehittyminen ja korkein menestys.

4 §. Maisteri M. Lappi-Seppälä piti esitelmän: »Mänty-koivu-sekametsien kasvusta». Esitelmöitsijä kuvasi ensin lyhyesti, millaista huomiota kysymys sekametsikköjen tuotosta ja metsätaloudellisesta merkityksestä on viime aikoina saanut osakseen vanhoissa metsätalousmaissa, sekä selosti suoritettua tutkimustoimintaa tällä alalla. Tärkeimmät tulokset on toistaiseksi saavutettu tätä seikkaa maaperäopilliselta kannalta selvitettäessä, jolloin on voitu todeta, että puulajisekoitus — varsinkin esim. lehtipuusekoitus havupuumetsikössä — lisää metsämaan käyttökelpoisia ravintoaineita ja siten sekä edistää että säilyttää sen kasvukykyä. Puhtaasti metsänarvioimistieteelliseltä kannalta, metsikön puuvaraston ja sen kasvun mittasuhteisiin kohdistuneiden mittausten ja havaintojen kautta, ei sekametsikkökysymystä kuitenkaan ole pätevällä tavalla voitu ratkaista, vaikka kysymys on ollut esim. Saksassa tutkimuslaitosten työohjelmissa vuosikymmeniä ja yrityksiä on tehty sen selvittämiseksi. Suurimpana syynä tähän on ollut vertaileviin kasvu- ja tuottotutkimuksiin soveltuvan metsämaiden hyvyysluokittelun puute.

Kotimaassamme kehitettyä, prof. Cajanderin luomaa, pintakasvillisuuden laatuun ja kokoomukseen perustuvaa metsämaiden luokittelua käyttäen on esitelmän pitäjä Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen toimesta ryhtynyt selvittämään kysymystä sekametsikköjen kasvusta maassamme. Viime vuosien tutkimukset on kohdistettu ensiksi yksinkertaisimpaan ja maassamme hyvin yleiseen sekametsikkölajiin: mänty-koivu-sekametsikköihin. Eri osissa Suomen eteläpuoliskoa on tehty mittauksia ja havaintoja mainitun metsikkölajin puumääristä ja sen kasvusta, metsikön pituus-, läpimitta y.m. mittasuhteiden kehityksestä j.n.e. Yksityiskohtaisten latvusmittausten avulla on määrätty sekametsiköiden sekoitusaste puulajien käyttämän kasvutilan perusteella. Myöskin on

sekoitusasteen vaikutusta tutkittaessa käytetty yksityiskohtaisempia erikoiskoealoilla tehtyjä mittauksia.

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että mänty-koivu-sekametsikkö tarjoaa metsänkasvattajalle useita etuja puhtaihin mänty- ja koivumetsikköihin verrattuna. Koivusekoitus edistää männyn pituus-, läpimitta- ja kokonaiskasvua. Mänty saavuttaa siten sekametsikössä aikaisemmin arvopuun koon ja tuottaa käyttämäänsä kasvualaan nähden suurempia puumääriä kuin puhtaassa metsikössä kasvaessaan. Koivut kehittyvät myöskin keski-ikäisiksi saakka nopeasti, mutta jäätyään männystä kehityksessä ratkaisevasti jälelle n. 50—60 v. iällä, alkavat ne kasvussaan hiukan taantua. Käyttämäänsä kasvutilaan nähden on koivun tuottama puumäärä mänty-koivu-sekametsikössä, varsinkin myöhäisemmällä iällä, hiukan pienempi kuin puhtaassa koivikossa. Kokonaisuuden kannalta edullisimpana on sen vuoksi pidettävä vain niin suurta koivusekoitusta, että se riittää aiheuttamaan männyn kasvun paranemisen. Tämä saavutetaan, jos sekametsikön kasvualasta on 30—40 % koivun hallussa, jolloin metsikön puumäärästä on koivua n. 20—25 % ja mäntyä 80—75 %.

Mäntymetsiköitä etenkin pareminille metsämaille perustettaessa on siis koivusekoitusta suosittava, koska siitä on metsikön kasvukehitykselle ja metsämaan jatkuvalle tuotolle moninaista hyötyä. Nuorella iällä, jolloin koivun suuremmasta kasvunopeudesta johtuva kiihkeä kamppailu eri puulajien ja puuyksilöiden välillä kiihoittaa etenkin männyn kasvun äärimmilleen, on ihmisen tähän taisteluun harkiten sekaannuttava. Heikompaa, mäntyä on joskus hiukan suojeltava, mutta vain sellaisissa tapauksissa, missä apu todellakin on tarpeen. Myöhemmällä iällä, jolloin koivu on tehnyt tärkeimmän tehtävänsä metsikössä ja sen kasvu alkaa hidastua, voidaan sitä kasvatushakkauksissa väliin erin poistaa. — Mänty-koivu-sekametsikköön useimmiten alikasvokseksi luontaisesti nouseva kuusentaimisto ansaitsee myöskin kasvatus- ja etenkin uudistushakkauksissa metsänkasvattajan huomiota.

5 §. Julkaisujen vaihtoon oli ryhdytty seuraavien laitosten ja yhdistysten kanssa, jotka olivat sitä pyytäneet: Sarotovin luonnontieteilijäin yhdistys, Valkovenäl. maatalous- ja metsätutkimuslaitos, Institut für Land- und Forstwirtschaft (Minsk) ja Institut für Industrieforschung (Arkangeli). Seuran julkaisut oli myös päätetty lähettää Helsingin tekn. korkeakoulun kirjastoon.

6 §. Painatettavaksi oli hyväksytty maist. V. Pöntysen tutkimus Raja-Karjalan kuusialimetsistä ja prof. E. Saaren esitys jatkuvan tilaston aikaansaamiseksi puun käytöstä.

7 §. Tutkimusapurahoja oli myönnetty seuraavasti: prof. E. Saarelle 1 000 mk yksityistilojen metsien taloutta koskevaan työhön, toht. E. Laitakarille 3 000 mk tutkimukseen hakkuutähteiden käytön vaikutuksesta hakkuualan

uudistumiseen ja maist. M. LAPPI-SEPPÄLÄLLE 2 000 mk männyn latvusten kehitystä koskevaan tutkimukseen.

8 §. Seuran tilintarkastajien ehdotukseen palkkion maksamisesta rahastonhoitajalle ei oltu toistaiseksi katsottu voitavan myöntyä, koska muutkaan tiet. seurat eivät maksa palkkiota vastaavanlaisista toimista. Sen sijaan oli rahastonhoitaja valtuutettu käyttämään palkattua apua lasku- ja kirjoitustöissä tarpeen mukaan.

9 §. Ilmoitettiin, että sanomalehtiuutisen mukaan oli MAATALOUS-OSAKE-PANKKI myöntänyt Seuran toiminnan tukemiseksi 5 000 mk.

10 §. Kirjeenvaihtajajäseniksi valittiin seuraavat metsätieteitten alalla ansioituneet tutkijat: prof. Z. FEKETE (Unkari), prof. R. HAŠA (Tshekkosl.), pääjoht. prof. A. HOFMANN (Italia), prof. A. OEKONOMOPULOS (Kreikka), prof. H. PERRIN (Ranska) ja metsänh. N. SCHAGER (Ruotsi).

11 §. Seuran jäseniksi valittiin metsätalouden ja metsätaloutta lähellä olevan tieteen alalla ansioituneet henkilöt: kenraali R. WALDEN, vuorineuvos G. SERLACHIUS, pääjoht. V. A. KOTILAINEN ja toht. MAUNO J. KOTILAINEN.

12 §. Uusiksi jäseniksi ehdotettiin metsänhoitajat P. J. PELTTARI, K. U. ENBOM ja I. HEIMO.

Kokous lokakuun 31 p:nä 1929.

1 §. Puheenjohtaja lausui muistosanoja Seuran manalle menneestä kirjeenvaihtajajäsenestä prof. FRANKLIN MOONISTA.

2 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

3 §. Tohtori I. LASSILA piti esitelmän: »Metsätyypin vaikutuksesta puun painoon». Aluksi esitelmöitsijä huomautti siitä, että maan laadun vaikutus puun painoon on toistaiseksi selvittämättä. Vanhemmat tutkijat esim. DUHAMEL DU MONCEAU, CHEVANDIER, WERTHEIM, y.m. olivat sitä mieltä, että täysitiheässä metsikössä paremmalla maalla kasvaa raskaampaa puuta kuin täysitiheässä metsikössä huonommalla maalla. Heidän väitteensä perustui oikeisiin tutkimuksiin, mutta puulaji, jota he tutkimuksissaan käyttivät, tammi, oli tässä suhteessa poikkeuksellinen. Pyökin ja varsinkin lehtikuusen painoa tutkimalla huomasi NÖRDLINGER, että edellä lausuttu DUHAMEL DU MONCEAUN sääntö ei pidä paikkaansa kaikilla puulajeilla. Sittemmin on BAUSCHINGER kiinnittänyt huomiota tähän asiaan ja pitänyt todennäköisenä, että erittäin hyvillä kasvupaikoilla kasvaneet puut ovat keveitä.

Edelleen on mainittava SCHWAPPACHin tekemät tutkimukset, joiden avulla todettiin, että varsinaisella metsämaalla (I—III boniteetilla) kasvaneet puut ovat raskaampia kuin suomailla (IV—V boniteetilla) kasvaneet puut. WIJ-

KANDERin tekemät tutkimukset osoittavat myös, että kangasmailla kasvaneet puut ovat yleensä raskaampia kuin suomailla kasvaneet.

Suunnilleen samanlaisiin tuloksiin kuin edellä mainitut tutkijat ovat tulleet JENNY, CIESLAR ja JANKA.

Tämän jälkeen arvosteli esitelmöitsijä tärkeimmissä edellämainituissa tutkimuksissa käytettyjä aineistoja ja menettelytapoja sekä totesi, ettei niissä oltu käytetty yhtenäistä ja johdonmukaista boniteetin määräämisperustetta. Sitäpaitsi ovat toisiinsa verratut puut olleet eri puuluokkiin kuuluvia ja erikäisiä. Olipa verrattu toisiinsa aukealla ja tiheässä metsikössä kasvaneita puita ja käytetty näiden painolukuja saman keskiarvon määräämiseksi.

Puun ominaispainon määräämistavoista selosti esitelmöitsijä lohkomenettelyä ja kairalieriömenettelyä, jota viimemainittua hän on käyttänyt tutkimuksissaan. Boniteetit on tekijä määritellyt CAJANDERin metsätyyppien perusteella. Tutkimusaineistoon on otettu ainoastaan sahapuita, jotka ovat kasvaneet säännöllisen tiheässä metsässä, jotka kuuluvat vallitsevaan puuluokkaan ja joilla on säännöllinen latvus ja säännöllinen rungon muoto. Sitäpaitsi ei puiden ikä ole samalla tyypillä vaihdellut yli 50 vuoden, ollen keskimääräiset vaihtelut kuitenkin paljon pienempiä. Tutkimuksiensa tuloksena esitti tekijä m.m. sen, että puun paino vaihtelee kasvullisenkin metsämaan tyypeillä. Tässä suhteessa voidaan meidän oloissamme todeta koko rungon painoon nähden maksimi MT:llä ja pintapuuhun nähden VT:llä. Sekä parempien että huonompien tyyppien puu on näitä keveämpää.

Lopuksi selosti tekijä tutkimuksen käytännöllistä merkitystä. Siihen ratkaisevaan vaikutukseen nähden, mikä puun ominaispainolla on tekijänä niissä yhtälöissä, joiden kautta puun laatukoefficientti määrätään, on täten todettu, että metsätyypillä täytyy olla ratkaiseva merkitys puun laatuun nähden. Hyvin yleinen on esim. se käsitys, että laihoilta mailta saataisiin arvokkaampia laatuja, mutta tässä suhteessa on siis ainakin sillä alueella, jossa esitelmöitsijä on tutkimuksensa suorittanut, todettavissa, että paraanlaatuiset puut todennäköisesti löydetään meikäläisissä oloissa keskinkertaista paremmalta maalta. Tutkimuksen kautta katsoi esitelmöitsijä todetuksi, että puun teknilliset ominaisuudet ovat riippuvaisia metsätyypistä.

4 §. Väliajan kuluessa tutustuttiin Seuran arkistoon, joka juuri oli saatu uuteen huoneustoon sijoitetuksi ja järjestetyksi.

5 §. Professori Y. ILVESSALO piti esitelmän: »Suomen päävesistöalueiden metsät». Kuten tunnettua suoritettiin maassamme vv. 1921—24 koko maan metsien yleinen arvioiminen. Tämä tapahtui n.s. linja-arvioimisen muodossa, jolloin poikki maan kuljettiin lounaasta koilliseen tasaisin

välimatkoin 39 arvioimislinjaa, kaikkiaan yli 13 000 km:n pituudelta. Linjoilla tehtiin yhteensä n. 100 000:lla eri maakuviolla monipuoliset muistiinpanot maasta ja metsästä sekä mitattiin yksityiskohtaisesti n. 5 000 koealaa. Tämän aineiston perusteella selvitettiin koko maan ja eri läänien metsät ja metsävarat. Maan metsätalouden ja puunjalostusteollisuuden kannalta oli tärkeätä selvittää erikseen myöskin eri vesistöalueiden metsät, joita koskevien laskelmien tulokset ovat nyt painosta ilmestyneet.

Tutkimuksen tärkeimmät tulokset, s.o. erotettujen 14 päävesistöalueen ynnä Ahvenanmaan metsäala sekä metsien puuvaraston ja vuotuisen kasvun suuruus ilmenevät seuraavasta taulukosta:

Vesistöalue	Metsäala ha	Metsien puuvarasto milj. m³	Metsien vuotuinen kasvu milj. m³
Pohj. Jäämeren	2 096 300	66	0.83
Tornio—Muoniojokien	884 800	37	0.55
Kemijoen	3 954 100	190	2.76
Tuntsa—Oulankajokien	942 200	50	0.70
Simo—Ii—Kiiminkijokien	1 705 200	100	1.59
Oulujoen	1 461 100	91	1.64
Pohjanmaan jokien	2 793 500	153	4.70
Lounais-etel. rannikon	1 299 100	98	3.56
Kokemäenjoen	1 888 700	158	5.34
Päijänteen—Kymijoen	2 380 500	189	6.87
Saimaan—Vuoksen	2 909 800	229	8.40
Pielisen	1 003 700	99	2.44
Kaakkoisen rannikon	519 800	42	1.63
Suojärven—Pohj.-Laatokan	1 320 100	112	3.20
Ahvenanmaan	104 600	6	0.19
Koko maa	25 263 500	1 620	44.40

Valtio on suurin metsänomistaja 6:ssa ensiksi mainitussa, siis pohjoisimmissa vesistöalueissa sekä myöskin Pielisen alueessa, muissa sitä vastoin yksityismetsät käsittävät valtavan pääosan metsistä.

6 §. Ilmoitettiin, että Seura on pyynnöstä suostunut julkaisujen vaihtoon seuraavien laitosten kanssa: Universitäts-Bibliothek (Kiel); Maatalouskorkeakoulu (Brno); State College of Washington; Leningrader Filial der Centralen Forst Versuchs-Station. — Julkaisujen vaihtoa on päätetty esittää ruotsalaiselle Ingenieursvetenskapsakademielle. — Maatalousviikkoon on päätetty osal-

listua; esitelmän on lupautunut pitämään prof. O. J. Lukkala aiheesta: Ojituksen vaikutus suometsien kasvuun. — Kiitoskirjeitä ovat lähettäneet Seuran kirjeenvaihtajajäseniksi valitut professorit Fekete, Hofmann ja Perrin sekä metsänhoitaja Schager ilmoittaen mielihyvin suostuvansa jäsenyyteen. — Kiitoskirjeitä oli niin ikään runsaasti saapunut niiltä henkilöiltä, joille oli lähetetty prof. Cajanderin 50-vuotisjuhlajulkaisu. — Ilmoitettiin, että korkeimman maa- ja metsätalousopetuksen tehostamista suunnittelemaan asetettu komitea oli tarjonnut Seuralle tilaisuuden antaa asiasta lausuntonsa.

7 §. Uusiksi jäseniksi valittiin metsänhoitajat P. J. Pelttari, K. U. Enbom ja I. Heimo.

Ylimääräinen kokous marraskuun 28 p:nä 1929.

1 §. Seuran kirjeenvaihtajajäseneksi ehdotettiin Wageningenin maatalouskorkeakoulun metsänarvioimistieteen professori H. Beekman. Asia jäi seuraavassa kokouksessa päätettäväksi.

Kokous joulukuun 1 p:nä 1929.

1 §. Seuran kirjeenvaihtajajäseneksi valittiin professori H. Beekman Hollannista.

2 §. Puheenjohtaja lausui tervetulleeksi kokoukseen illan esitelmöitsijän prof. Beekmanin mainiten muutamia sanoja Hollannin ja Suomen metsänhoitomiesten välisestä vuorovaikutuksesta, joka on kehittynyt ilahuttavan vilkkaaksi. Tämän jälkeen hän luovutti puheenvuoron prof. Beekmanille.

3 §. Professori H. Beekman piti esitelmän: »Über die Wälder und Waldwirtschaft in Holländisch-Indien». Vapaasti pidetystä esitelmästä esitetään sanomalehtiselostusten mukaan seuraavia tietoja. Luotuaan ensin katsauksen Hollannin Intian maantieteelliseen asemaan ja oloihin teki prof. Beekman selvää ilmastollisista oloista siellä ja sikäläisestä kasvillisuudesta. Lähinnä keskitti hän huomionsa niihin lukuisiin puulajeihin, joita kasvaa Hollannin Intian saarilla. Hän mainitsi, että puulajien lukumäärä nousee n. 3 000:een, niistä suurin osa lehtipuita, joiden kaikkien nimeäkään eivät vielä kasvitieteilijätkään tarkoin ole voineet määrätä. Varsinaisia käyttökelpoisia havupuita on vain kuusi lajia. Hollannin Intian metsäalueet käsittävät n. 125 milj. hehtaaria, ja on tärkeimmän puulajin, nim. teak-puun alue n. 800 000 ha.

Hollannin Intiasta viedään puutavaraa vuosittain verrattain suuret määrät, pääasiassa Etelä-Afrikkaan, jossa teak-puuta käytetään pääasiassa ratapölkyiksi. Teak-puuta, jota viedään maasta vuosittain noin 15 000 m³, menee paljon kaupaksi myöskin Euroopassa, jossa sitä käytetään huonekaluihin ja rautatie- y.m. vaunujen sisustukseen. Kevyempien puulajien vienti on myöskin melkoinen.

Intian saarilla käytetään puuta rakennuksiin y.m., mutta varsinaista puunjalostusta, kuten paperi- ja tulitikkuteollisuutta, ei siellä toistaiseksi ole. Sensijaan saadaan metsistä paljon muita sivutuotteita, kuten eri tarkoituksiin käytettävää puunkuorta, puutarhahuonekaluissa tarvittavaa kuitua, vahaa, kautsukkia, pihkaa y.m. Yhteensä nousee metsistä saatavien tuotteiden arvo Hollannin Intiassa nykyisin n. 25 milj. guldeniin (400 milj. markkaan) vuodessa.

Puhuja mainitsi, että Hollannin Intian saarilla asuu 60 milj. asukasta, niistä 34 milj. Jaavalla, joka on saarista tärkein. Nämä siirtomaat ovat niin laajalla alueella, että matka alueen toisesta päästä toiseen on yhtä pitkä kuin Islannista Kaukaasiaan. Työmaa on siis tavattoman laaja, ja sangen paljon on vielä eurooppalaisille tutkimattomia asioita, joiden selvittämiseksi on vielä tehtävä suunnaton määrä voimaperäistä työtä.

4 §. Tilaisuuteen, johon yleisöllä oli vapaa pääsy, oli kerääntynyt kuulijoita n. 150 henkeä.

Kokous helmikuun 10 p:nä 1930.

1 §. Puheenjohtaja lausui muistosanoja Seuran manalle menneestä jäsenestä, metsäneuvos Robert Montellista.

2 §. Kolmen edellisen kokouksen pöytäkirjat luettiin ja hyväksyttiin.

3 §. Professori Eino Saari piti esitelmän: »Suomen puun käytön suuruus». Se selvittely Suomen puun käytöstä, jonka Metsätieteellinen tutkimuslaitos v. 1927 sai suoritettavakseen, on nyttemmin saatu niin pitkälle, että päätulokset ovat valmiina. Tutkimusta ovat johtaneet esitelmöitsijä ja toht. V. Pöntynen. Sen tulokset ovat pääpiirtein seuraavat.

Suomen puun käyttö v. 1927.

V:n 1927 puun käytön koko määrä ja sen jakaantuminen tärkeimpiin eriin selviää seuraavasta asetelmasta. Kuutiomäärät tässä niin kuin esityksessä jäljempänäkin tarkoittavat todellista kiinteätä mittaa kuoretonta runkopuuta.

		Milj. m³
1. Jalostamattoman puun vienti		4.3
2. Teollisuuden puun käyttö:		
polttopuuta	1 436 000 m³	
raaka-ainetta	18 935 000 m³	20.4
3. Liikenteen puun käyttö		1.4
4. Maaseutuväestön kotikäyttö		12.9
5. Muut erät		1.9
	Yhteensä	40.9 m³

Jalostamattoman puun vienti käsittää pyöreän ja veistetyn tavaran sekä halot. Veistetty tavara on muunnettu alkuperäiseksi pyöreäksi määräksi.

Teollisuuteen on luettu sekä teollisuustilaston sisältämät teollisuuslaitokset että meijerit. Kotitarvesahojen käyttämää raaka-ainetta se siis ei sisällä. Ne nimittäin eivät ole virallisessa teollisuustilastossamme. Tähän erään eivät liioin sisälly ne maanomistajien omat tukit, joita he omiksi tarpeikseen sahauttavat myyntisahoissa.

Liikenteeseen on luettu rautatiet, laivaliikenne, puhelin- ja lennätinliikenne, tiet, sillat y.m.s. Suurimpana siinä ovat rautatiet.

Maaseutuväestön kotikäyttö käsittää poltto-, rakennus-, aitaus- y.m.s. puut. Se ei kuitenkaan sisällä myyntisahoista ostettua sahatavaraa, mutta kyllä kotitarvesahoissa sahatun samoin kuin maanomistajien omista tukeista myyntisahoissa sahautetun määrän. Sahatavara on kaikki arvioitu pyöreäksi raaka-aineeksi.

Viides erä käsittää sellaiset puun käytön ryhmät kuin kaupunkiväestön polttopuun kotikäyttö, valtion ja kunnallisten laitosten puun käyttö, kaupunkien rakennuspuut y.m.s. Sahatavaraa ei tähän ryhmään sisälly, koska se on luettu jo kaikki toiseen erään (teollisuuden raaka-aineet).

Hakkausmäärä ja sen vertaaminen kasvuun.

Edellä esitetty puun *käytön* määrä ei vielä osoita *hakkausmäärää*, joka on tuntuvasti suurempi. Ensinnäkin hukkuu uitoissa puuta jonkin verran, toiseksi puun kuivuminen aiheuttaa sen kutistumista, ja kolmanneksi metsään jää kaadetuista puista melkoiset määrät hakkausjätteitä.

Näitä seikkoja koskevat tutkimukset ovat vielä osittain kesken, joten mainittuja eriä ei ole voitu aivan lopullisesti laskea. Ne on kuitenkin arvioitu niin tarkalleen kuin tähän astisten tulosten pohjalla on ollut mahdollista. Lopulliset näitä koskevat selvittelyt voinevat tuoda myöhemmin pieniä korjauksia kysymyksessä oleviin arvioihin, mutta oleellista muutosta ne eivät saa aikaan.

Seuraava asetelma osoittaa, kuinka suureksi hakkausmäärä saadaan, kun käyttöön lisätään uittohäviö ja kutistuminen, joka viimeksi mainittu tässä tapauksessa kuitenkin on varsin vähäinen, sekä hakkausjätteet. Maa on tässä asetelmassa jaettu kahteen osaan: pohjoispuoliskoon, joka käsittää Oulun läänin, sekä eteläpuoliskoon, joka käsittää kaikki muut läänit.

Asetelmaan on merkitty myös metsien koko vuotuinen kasvu valtakunnan metsien linja-arvioinnin tulosten mukaan, joka suuri selvittely valmistui Metsätieteellisessä tutkimuslaitoksessa muutama vuosi sitten prof. Ilvessalon johdolla.

Vielä on asetelmaan merkitty hakkausmäärän ja kasvun erotus. Sitä on sanottu seuraavassa vajaukseksi, milloin hakkausmäärä on kasvua suurempi, ja

päinvastaisessa tapauksessa säästöksi. Vajaus on osoitettu — merkillä ja säästö + merkillä.

	Pohjois-puolisko milj. m³	Eteläpuolisko milj. m³	Koko maa milj. m³
Käyttö	6.4	34.5	40.9
Uittohäviö ja hakkausjätteet	1.4	4.4	5.8
Hakkausmäärä	7.8	38.9	46.7
Kasvu	9.6	34.8	44.4
Säästö ja vajaus	+1.8	— 4.1	— 2.3

Suomen eteläpuoliskossa siis hakkausmäärä runsaasti 4 milj. m³:llä ylittää kasvun, kun taas Oulun läänissä säästö on lähes 2 milj. m³. Tulos koko maasta on runsaasti 2 milj. m³:n vajaus.

Eri puulajeissa saadaan vastaava asetelma seuraavanlaiseksi:

	Mänty milj. m³	Kuusi milj. m³	Koivu milj. m³	Muut milj. m³
Käyttö	20.6	12.6	5.5	2.2
Uittohäviö ja hakkausjätteet	3.0	1.8	0.7	0.3
Hakkausmäärä	23.6	14.4	6.2	2.5
Kasvu	19.7	12.3	10.3	2.1
Säästö ja vajaus	— 3.9	— 2.1	+ 4.1	— 0.4

Molempiin havupuihimme nähden tulos osoittaa siis melkoista vajausta, mutta koivun kasvu ylittää sen hakkauksen hyvin runsaasti.

Kun viime aikaiset keskustelut paperipuun viennistä ovat tehneet kuusikysymyksen erikoisen nykytärkeäksi, on seuraavassa esitetty vielä eräitä yksityiskohtaisempia tietoja kuusen käytöstä sekä sen hakkauksen ja kasvun suhteesta.

Kuusen koko käyttö eriteltynä on seuraava:

		milj. m³
1. Vienti jalostamattomana:		
paperipuuta	1.7	
muuta	0.2	1.9
2. Teollisuuden raaka-aine:		
sahat	4.2	
paperiteollisuus	3.0	
muut	—	7.2
3. Polttopuut kotimaassa		2.3
4. Muut käyttöerät		1.2
	Koko käyttö	12.6

Näistä luvuista on huomattava, että paperiteollisuuden raaka-aineeksi merkitty erä käsittää ainoastaan pyöreän paperipuun, mutta ei sahanjätteitä.

Kuusen vienti jalostamattomassa muodossa lähentelee siis sitä määrää, jolla kuusen hakkaus ylittää sen kasvun.

Suomen eri osissa hakkauksen ja kasvun suhde on seuraava:

	Pohjois-puolisko milj. m³	Eteläpuolisko milj. m³
Käyttö	2.0	10.6
Uittohäviö ja hakkausjätteet	0.4	1.4
Hakkausmäärä	2.4	12.0
Kasvu	2.9	9.4
Säästö ja vajaus	+0.5	— 2.6

Vajausta on siis kuuseen nähden vain Suomen eteläpuoliskossa, mutta siellä se nouseekin varsin huomattavaksi.

Puun käytön kehitys viime aikoina.

Edellä esitettyjä käytön ja hakkausten määriä tarkasteltaessa on otettava huomioon, että selvittely kohdistuu vuoteen 1927, jota on pidettävä tähän astisen puun käyttömme huippuvuotena.

Ne käyttöerät, jotka voimakkaimmin vaihtelevat eri vuosina ja joista jonakin lyhyenä ajanjaksona koko käytön ja hakkauksen vaihtelu pääasiassa riippuu, ovat teollisuuden raaka-aine ja jalostamattoman puun vienti. Mitenkä ne ovat viime aikoina kehittyneet selviää seuraavasta asetelmasta.

Vuosi	Teollisuuden raaka-aine milj. m³	Jalostamattoman puun vienti milj. m³	Yhteensä milj. m³
1920	8.0	1.5	9.5
1921	8.8	1.0	9.8
1922	10.8	2.5	13.3
1923	13.8	3.2	17.0
1924	13.9	3.0	16.9
1925	15.1	3.6	18.7
1926	16.6	3.6	20.2
1927	18.9	4.3	23.2

Nämä erät ovat siis nousseet niin nopeasti, että vasta v. 1927 hakkausmäärä koko maassa ylitti kasvun. Nykyinen kireä aika sahateollisuudessa ilmei-

sesti jo on pakottanut koko maan hakkausmäärän taas kasvua pienemmäksi. On nimittäin huomattava, että jokainen 100 000 std. vähennys sahojen tuotannossa tietää noin yhden miljoonan kuutiometrin vähennystä raaka-aineessa.

Tilanne kaiken kaikkiaan ei ole niin huono kuin tähän asti yleisesti on luultu. Tutkimus osoitti nimittäin, että muutamat puun käytön erät ovat todellisuudessa tuntuvasti pienempiä kuin oli oletettu. Erikoisesti tämä koskee maaseutuväestön kotikäyttöä. Melkoisen suuri osa tähän erään kuuluvaa rakennuspuuta ensinnäkin on sahatavaraa, joka jo sisältyy teollisuuden raaka-aineen kulutukseen. Toisekseen maaseutuväestön polttopuusta noin neljännes on oksia, kantoja, juurakoita, rimoja, vanhoja aidaksia ja rakennuspuita y.m.s., jonkalaista puuta ei voida ottaa lukuun laskettaessa kasvuun verrattavaa hakkausmäärää.

Toinen käytön erä, joka tuli tuntuvasti odotettua pienemmäksi, on teollisuuden polttopuumäärä. Siinäkin puujätteiden osuus osottautui paljon suuremmaksi kuin oli luultu, joten varsinaisten halkojen määrä jäi pieneksi.

Joka tapauksessa ollaan kuitenkin nykyään siinä asemassa, että havupuun hakkausta ei käy jatkuvasti lisääminen, ellei metsien kasvua saada kohoamaan. Mahdollisuudet siinä ovat hyvinkin suuret, niin kuin metsiemme linjaarviointi osoitti. Päämääränä on siis oleva, ei hakkauksen vähentäminen vaan kasvun lisääminen. Toinen keino, jota on täysi syy harkita, on sahateollisuutta edullisempien puunjalostusmuotojen kehittäminen sahateollisuuden kustannuksella, jolloin saavutetaan nykyistä paljoa tehokkaampi raaka-aineen käyttö. Sellaisen pyöreän puutavaran vienti, jota voidaan kotimaassa jalostaa, ei liioin ilmeisestikään ole havumetsiemme nykyisen kasvun ja hakkauksen välisen suhteen kannalta maallemme eduksi.

4 §. Metsänhoitaja Matti Jalava piti esitelmän: »Venäjän metsätalous nykyisellään». Venäjän keisarikunta oli aikoinaan laajin alueellisesti ja hallinnollisesti yhtenäinen valtakunta. Sen koko pinta-ala oli 22.3 milj. km², josta Euroopassa 5.7 milj. km² ja Aasiassa 16.6 milj. km². Tämä ulkonaisesti niin mahtava jättiläinen ei kuitenkaan kestänyt maailmansodan järkytyksiä. Keisarivalta sortui ja tätä suurta sisäistä mullistusta seurasi pian koko valtakunnan luhistuminen. Palanen toisensa jälkeen irtaantui siitä erilleen ja valtakunnan pääosakin hajaantui useaksi enemmän tai vähemmän itsenäiseksi tasavallaksi. Lännen puolella julistautuivat Suomi, Viro, Latvia, Liettua ja Puola riippumattomiksi valtakunniksi ja Romaania valtasi Bessarabian. Etelässä sanoutuivat Gruusia (Georgia), Aserbeidšan ja Armenia irti valtakunnasta. Ennen pitkää onnistui kuitenkin keisarivallan perillisen bolševikivallan jossakin määrin palauttaa valtakunnan yhtenäisyys; ainoastaan lännen puolella irtaantuneet alueet ovat jääneet tämän uuden valtioliiton ulkopuolelle.

Tämä bolševikien muovailema valtioliitto on rakenteeltaan perin sekava ja monimutkainen. Siihen kuuluu nykyjään 6 sosialistista neuvostotasavaltaa, nim.: 1. Venäjän sosialistinen neuvostoliittotasavalta (lyhennettynä R.S.F.S.R.), »Varsinainen Venäjä», joka käsittää suurimman osan entistä Venäjän keisarikuntaa sekä Euroopassa että Aasiassa; 2. Ukraina (lyh. U.S.S.R.), joka käsittää Euroopan Venäjän lounaisosan; 3. Valkovenäjä (lyh. S.S.R.B.), joka käsittää Länsi-Venäjän keskiosan; 4. Transkaukaasia (Takakaukaasia) (lyh. Z.S.F.S.R.) Kaukasus-vuorten eteläpuolella, sekä Aasian puolella olevat 5. Usbekistan ja 6. Turkmenistan.

Näistä edellämainituista kaksi on liittotasavaltaa (federatiivista), nim. Venäjän sosialistinen neuvostoliittotasavalta (varsinainen Venäjä), sekä Transkaukaasian liittotasavalta. Niihin kuuluu siis useita autonoomisia neuvostotasavaltoja, edelliseen m.m. Karjalan, Baškiirien, Krimin, Volgan saksalainen, Tataarien tasavallat Euroopan puolella sekä Aasian puolella Jakuuttien, Burjato-Mongoolien ja Kaukaisen Idän tasavallat, jälkimmäiseen, Transkaukaasian liittotasavaltaan taasen kuuluu Gruusian (Georgian), Armeenian ja Aserbeidšanin tasavallat.

Kaikki nämä liitto- y.m. tasavallat muodostavat suuren *Sosialististen neuvostotasavaltojen liiton* (lyh. S.S.S.R.) ,jota tavallisessa kielenkäytössä nimitetään yleensä Neuvosto-Venäjäksi.

Suurin osa Neuvosto-Venäjän alueesta on Aasian puolella, mutta seuraavassa tulee kysymykseen ainoastaan Neuvosto-Venäjän Euroopan puoleinen osa. Koska Transkaukaasia luonto- ym. suhteittensa puolesta liittyy kiinteästi Euroopan puoleiseen Kaukaasiaan, on Transkaukaasia kuitenkin otettu Euroopan Venäjän yhteydessä käsiteltäväksi, joten Seuraavassa Venäjällä tarkoitetaan koko neuvosto-valtakunnan Euroopan puoleista osaa sekä Kaukaasiaa kokonaisuudessaan. Pinta-alaltaan tämä alue on n. 4.8 milj. km², eli lähes puolet Euroopan alasta.

Metsäalat.

Virallisten neuvostotilastojen häilyväisyyden takia esitetään Venäjän metsäalat seuraavassa pääpiirteittäin M. J. Ivanovskin[1] mukaan. Laskelmia tehdessään hän on ottanut metsäalaksi ainoastaan sellaiset alat, joilla todella kasvaa jonkinlaista metsää, vaikkapa huonoa ja harvaakin, jolloin hän on saanut kokonais-metsäalan. Näistä alueista hän on vielä erottanut pensaikkometsät sekä aivan harvakseltaan puita kasvavat alat. ja jäljelle jäävää osaa hän nimittää *varsinaisiksi metsämaiksi.*

Alkutiedot Ivanovski ilmoittaa saaneensa metsätilastollisesta toimistosta, ja kohdistuvat numerot v:n 1924 alkuun.

[1] М. И. Ивановский: Очерки по Экономической Географии Леса. Москва 1926.

Euroopan puoleisen Venäjän (ilman Kaukaasiaa) koko metsäala oli näiden lähteiden mukaan 136 242 000 ha, josta ainoastaan 86 726 000 ha oli varsinaisia metsämaita. Koko maa-ala oli 421 milj. ha, joten metsäisyysprosentti, huomioon ottaen koko metsäalan, oli 32.3 ja ainoastaan varsinaiset metsäalat huomioon ottaen 20.6. Asukasmäärä tällä alueella oli v. 1926 n. 105 milj., joten kutakin asukasta kohden tuli 1.3 ha:n kokonaismetsäala ja n. 0.8 ha varsinaista metsämaata. Kaukaasian. sekä Euroopan että Aasian puoleisen, koko metsäala oli 5 893 000 ha, josta varsinaista metsämaata 3 730 000 ha. Maa-ala oli 57 milj. ha, joten metsäisyysprosentit olivat 10.0 ja 6.1. Asukasmäärä koko Kaukaasiassa oli v. 1926 n. 15 milj. ja metsäala asukasta kohden siis 0.4 (0.2) ha. — Koko Euroopan Venäjän ynnä Kaukaasian metsäala olisi tämän mukaan 142 135 000 ha, josta 90 456 000 ha varsinaista metsämaata. Metsäisyysprosentit olisivat 29.7 ja 18.9, metsäala asukasta kohden olisi 1.2 ja 0.8 ha.

Vertailun vuoksi esitettäköön vielä toinenkin laskelma Venäjän metsäaloista.

Euroopan Venäjän, Kaukaasiaa ja Suomea lukuunottamatta, metsäala oli v. 1914 W. Faasin[1] mukaan 180.3 milj. ha. Tähän lukuun sisältyi kuitenkin saman lähteen mukaan 22.9 milj. ha metsättömiä alueita kuten soita y.m.s., joten varsinaiseksi metsäalaksi jäi 157.4 milj. ha. Kaukaasian metsäala Fockin mukaan oli taasen 7.3 milj. ha, joten Euroopan Venäjän ja Kaukaasian yhteinen metsäala oli 164.7 milj. ha. Keisarikunnan aikaisesta Venäjästä eronneille maille joutui kaikkiaan n. 10.8 milj. ha metsiä, joten nykyisen Venäjän alueella olisi tämän mukaan n. 154 milj. ha metsiä.

Kuten näkyy, laskelmat eivät käy yksiin Ivanovskin tietojen kanssa. Vielä suurempia eroavaisuuksia on edellä mainittujen ja neuvostovirastojen tilastotietojen välillä, jotka viimeksimainitut ilmoittavat metsäalat useimmiten hyvän joukon suuremmiksi. Eroavaisuudet johtuvat siitä, että mitään tarkkoihin tutkimuksiin perustuvia tietoja ei ole, vaan kaikki arviot on tehty enemmän tai vähemmän summittaisesti.

Valtakunnan metsäala jakaantuu varsin epätasaisesti maan eri osien kesken. Sekä absoluuttisesti että suhteellisesti runsaimmat metsät ovat pohjoisissa ja itäisissä osissa. Etelää kohden metsäisyys vähenee. Pienin se on aro- ja aavikkoalueella, jossa laajoilla aloilla ei ole metsää edes omiksi tarpeiksikaan. N. $^2/_3$ Venäjän väestöstä asuukin seuduilla, joilla metsää on verraten vähän tai vallitsee suorastaan metsien puute.

Jotta saataisiin jonkinlainen kuva metsien erilaisesta jakaantumisesta Venäjällä, esitetään seuraavassa asetelmassa metsävarat alueittain. Perustana on

[1] W. Faas: Apercu sur les forêts, le commerce et l'industrie du bois en Russie. St. Pétersbourg 1913.

käytetty Ivanovskin koko metsäalaa käsittäviä numeroita, koska ne suunnilleen vastannevat kasvullisen ja kehnokasvuisen metsämaan alaa ja ovat myös lähimpänä muita arvioita.

Alue[1]	Koko metsäala 1 000 ha	Metsäisyys-%	Metsää asukasta kohden ha
1. Pohjoinen alue	67 342	50	25.0
2. Luoteinen »	9 286	37	1.5
3. Läntinen »	2 808	24	0.6
4. Keskinen »	10 423	32	0.6
5. Vetluga-Vjatkan »	10 425	46	1.8
6. Uraalin »	23 816	50	5.0
7. Keskisen Volgan »	3 435	12	0.4
8. Alisen Volgan »	890	4	0.2
9. Keskinen mustanmullan »	1 393	7	0.1
10. Ukraina	3 341	7	0.1
11. Valko-Venäjä	2 875	23	0.6
12. Kaukaasia	5 893	10	0.7
13. Krimi	208	7	0.2
	142 135	30	1.2

Kuten taulukosta näkyy, on valtakunnan pohjoisissa osissa valtavan suuret metsävarat. Niinpä pohjoisella alueella on metsäin ala isompi kuin Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa yhteensä. Metsätalouden ja -teollisuuden kehittymismahdollisuudet eivät kuitenkaan tällä metsäalueella ole niin rajattomat kuin metsävarain yltäkylläisen runsauden perusteella olisi taipuvainen otaksumaan, ainakin ovat monet vaikeudet esteenä. Asutus on niin niukka, että metsätyöväkeä ei ole riittävästi, ja sekin vähäinen asutus, mikä siellä on, on sijoittunut pääasiassa jokien ja järvien rannoille, suuret metsäiset salot ovat miltei asumat-

[1] Aluejako on seuraava: 1. Pohjoinen alue: Arkangelin, Muurmannin, Vologdan ja Pohjois-Vienan kuvernementit, Komin (Syrjäänien) alue sekä Karjalan tasavalta. 2. Luoteinen alue: Pietarin, Novgorodin, Pskovin ja Tšerepovetskin kuvernementit. 3. Läntinen alue: Brjanskin, Gomelin ja Smolenskin kuvernementit. 4. Keskinen alue: Vladimirin, Ivano-Vosnesenskajan, Kalugan, Kostroman, Moskovan, Rjasanin, Tverin, Tulan ja Jaroslavin kuvernementit. 5. Vetluga-Vjatkan alue: Vjatkan ja Nisninovgorodin kuvernementit, Votjakkien, Tatarien ja Marian alueet. 6. Uraalin alue (Euroopan puoleinen): Permin ja Ufan kuvernementit, Uraaliprovinssi ja Baškiiritasavalta. 7. Keskisen Volgan alue: Pensan, Samaran ja Uljanovin kuvernementit. 8. Alisen Volgan alue: Astrakanin, Saratovin, Stalingradin kuvernementit ja Kalmukkien alue. 9. Keskinen mustanmullan alue: Voronešin, Kurskin, Orlovin ja Tambovin kuvernementit. 10. Ukraina. 11. Valko-Venäjä. 12. Koko Kaukaasia. 13. Krimin niemimaa.

tomia ja tiettömiä. Vesistöt eivät ole läheskään niin haaroittuneet kuin esim. Suomessa ja Ruotsissa, joten vedätysmatkat jokien varsille tulevat useilta metsäseuduilta ylen pitkiksi. Keväällä joet tulvivat yli äyräittensä leviten laajoille aloille, sillä jokiuomat ovat yleensä matalia ja tulvia tasoittavia järviä on vähän. Nämä rajut tulvat vaikeuttavat lauttausta. Suurissa joissa vaikeuttaa uittoa sekin, että jääpeite säilyy keväisin niiden suupuolessa paljon myöhempään kuin ylempänä, Petšora sitä paitsi on suupuoleltaan leveä ja täynnä lietesaaria. Laivauskausi Jäämeressä on lyhyt ja laivausmatka Länsi-Euroopaan hankalampi ja pitempi kuin esim. Skandinavian maista ja Suomesta. — Edullisemmat kuin muualla Pohjois-Venäjällä ovat luontosuhteet kuitenkin Itä-Karjalassa.

Puulajikokoomuksesta Venäjän metsissä ei ole aivan tarkkoja tietoja. Entisten valtionmetsien puulajisuhteiden perusteella laskien olisi havumetsiä 72 %, jakautuen eri puulajien kesken seuraavasti: [1]

mänty	kuusi	jalokuusi	lehtikuusi	cembramänty	yhteensä
34.0 %	30.6 %	3.6 %	3.0 %	0.8 %	72.0 %

Lehtipuiden osuus taasen on seuraava:

koivu	haapa ja poppeli	tammi	lehmus	leppä	jalava, vaahtera, saarni y.m.	paju	yhteensä
9.7 %	7.7 %	3.3 %	2.0 %	2.0 %	2.0 %	1.3 %	28.0 %

Havumetsät ovat vallitsevina etenkin pohjoisessa. Mitä etelämmäksi siirrytään, sitä pienemmäksi niiden osuus tulee, pehmeät ja osaksi kovatkin lehtipuut astuvat havupuiden tilalle.

Jos vedetään viiva Kamenets-Podolskista Kijevin ja Orelin kautta Tulaan, sieltä Tambovin kuvernementin pohjoisosan kautta Kamajoen suuhun ja siitä Permin kuvernementin eteläistä rajaa pitkin, siis rajan joka käy jotenkin tarkoin yksiin mustanmullanseudun pohjoisen rajan kanssa, ovat tämän viivan pohjoispuolella olevat metsät havupuuvaltaisia, eteläpuolella taasen lehtimetsät vallitsevat. Moskovan ja Kalugan kuvernementeissä havu- ja lehtimetsien osuudet ovat yhtä suuria. Mainitun rajan eteläpuolella olevista kuvernementeistä taasen Tula, Tambov, Saratov ja Samara ovat pehmeiden lehtipuiden, etupäässä koivun kasvualoja, Uljanovin, Kurskin, Woronešin kuvernementeissä sekä

---

[1] Pohjoisen alueen puulajikokoomus ilmoitetaan seuraavaksi:

kuusi	mänty	lehtipuut	yhteensä
52 %	38 %	10 %	100 %

melkein koko Ukrainassa ovat taasen kovat lehtipuut, etupäässä tammi vallitsevia.

Kaukaasian metsissä ilmoitetaan lehtipuita olevan 78 % metsäalasta ja havupuita 22 %. Alue on kuitenkin siksi pieni, ettei se vaikuta koko valtakunnan metsien puulajikokoomukseen.

Kasvu ja kulutus.

Venäjän metsien vuotuista *kasvua* on arvioitu useaankin kertaan sekä ennen että jälkeen vallankumouksen, mutta kaikki arviot lienevät suurimmaksi osaksi aivan summittaisia. Prof. Orloff[1] arvioi Venäjän metsien kasvun ennen sotaa n. 214 milj. m³:ksi. Jos tästä summasta vähennetään Puolan, Latvian Liettuan ja Viron metsien kasvu, n. 25 milj. m³, jäisi nykyisen Venäjän metsien kasvuksi n. 189 milj. m³.

Siv. 208 oleva taulukko on laadittu siten, että A. I. Schultzin[2] julkaisussa ilmoitetut eri alueiden metsien kasvumäärät on laskettu hehtaaria kohden (käytetty varsinaisten metsien alaa, ei koko metsäalaa, koska siihen sisältyy paljon metsättömiäkin alueita). Näin saaduilla hehtaarin kasvuilla on kerrottu Ivanovskin ilmoittamat eri alueiden metsäalat, jolloin on saatu metsien kasvu alueittain. Koska Schultzin julkaisussa ei ole kaikkia Euroopan puoleisen Venäjän alueita, kuten Karjalaa, Ukrainaa ja Valko-Venäjää, on näiden alueiden kasvu hehtaaria kohden otaksuttu samaksi kuin naapurialueidenkin. Paitsi metsien koko kasvua, on Schultz laskenut myöskin kuinka suuri osa tästä kasvusta tapahtuu sellaisissa metsissä, että se voidaan käyttää hyväksi. Näiden kasvumäärien prosenttinen suhde on laskettu ja merkitty taulukkoon sarekkeeseen »käytettävissä oleva kasvu».

Venäjän metsien kasvu olisi siis keskimäärin 1.25 m³ ha:lla eli n. 178 milj. m³. Tämä luku on tosin hiukan pienempi kuin edellä mainittu Orloffin arvio, mutta kasvu hehtaaria kohden käy tarkalleen yhteen Zinghausin[3] esittämän numeron kanssa; hänen ilmoittamansa metsäala on tosin jonkin verran suurempi.

Koko kasvusta tapahtuu ainoastaan keskimäärin 60 % sellaisissa metsissä, joiden käyttö nykyisin edellytyksin tulee kysymykseen. Hyödyllinen kasvu on siis vain n. 105 milj. m³.

---

[1] М. М. Орловъ и В. В. Фаасъ: О лѣсахъ Россіи. С.-П-бург. 1900.

[2] А. И. Шульц: Лесное хозяйство Р. С. Ф. С. Р. и перспективы его развития. Москва 1927.

[3] V. Zinghaus: Die Holzbearbeitungsindustrie der U.d.S.S.R. Jena 1929.

Venäjän metsien vuotuinen kasvu.

Alue	Metsäala 1 000 ha	Kasvu ha:lla m³	Koko kasvu 1 000 m³	Käytettävissä oleva kasvu	
				%	1 000 m³
Pohjoinen	67 342	1.03	69 362	27	18 728
Luoteinen	9 286	1.36	12 629	70	8 840
Läntinen	2 808	1.48	4 156	75	3 117
Keskinen	10 423	1.38	14 384	99	14 240
Vetluga-Vjatkan	10 425	1.64	17 097	89	15 216
Uraali	23 816	1.22	29 056	54	15 690
Keskinen Volga	3 435	2.11	7 248	96	6 958
Alinen Volga	890	1.46	1 300	97	1 260
Keskinen mustanmullan	1 393	1.32	1 839	90	1 655
Ukraina	3 341	1.30	4 343	95	4 125
Valko-Venäjä	2 875	1.50	4 312	95	4 096
Kaukaasia	5 893	2.00	11 786	90	10 607
Krimi	208	1.40	290	95	275
Yhteensä ja keskimäärin	142 135	1.25	177 802	60	104 807

Metsien vuotuisesta *kulutuksesta* on useita eri arvioita, mutta nekin lienevät suurimmaksi osaksi mielikuvituksen tuotetta. Neuvostotilaston mukaan oli metsien kulutus v. 1923 seuraava:

	käyttöpuuta	polttopuuta
Metsätrustit hakkasivat	14 530 000 m³	19 300 000 m³
Kulkulaitoskomissariaatti hakkasi	3 675 000 »	17 500 000 »
Maatal. komiss. metsäosasto »	520 000 »	3 100 000 »
Muut valtion laitokset hakkasivat	6 800 »	3 800 000 »
Yhdistykset (Vsekoles) »	530 000 »	1 700 000 »
	19 261 800 m³	45 400 000 m³

Yhteensä hakkasivat siis valtion laitokset 64 661 800 m³, jonka lisäksi tuli vielä paikallisen maalaisväestön hakkaukset 111 700 000 m³, eli koko hakkausmäärä 176 361 800 m³. — V. 1927 ilmoitetaan Venäjän hakkausmäärän olleen 182 milj. m³, josta 120 milj. m³ meni maalaisväestön ja 62 milj. m³ teollisuuden tarpeisiin. Tästä teollisuuden käyttämästä määrästä oli sahatukkeja 9 milj. m³ (14.5 %), muuta pyöreätä puuta 16 milj. m³ (25.8 %) ja polttopuuta 37 milj. m³ (59.7 %).

Prof. W. I. Meyerin arvion mukaan on normaalinen kulutus n. 1.35 m³ asukasta kohden, joten maan väestön oma tarve nousisi n. 160 milj. m³:iin. Sen

lisäksi tulisi vielä vienti, jonka ENDRES arvioi v. 1913 raakapuuksi laskettuna 17.44 milj. m³:ksi. Edellyttäen, että vienti nousisi siihen määrään kuin se oli ennen sotaa ja kotimainen tarve tulisi tyydytettyä, olisi Venäjän metsien normaalinen kulutus n. 167 milj. m³ vuodessa.

Metsäntuotteiden vienti.

Venäjän puutavaran vienti*määrät* v. 1913 olivat:

Sahattua puutavaraa sekä ratapölkkyjä		1 439 S86 Stds
Sahatukkeja	n.	1 637 374 m³
Piiruja, parruja y.m.	»	539 897 »
Kaivos- ja puhelinpylväitä	»	1 418 906 »
Paperipuita	»	2 855 160 »

Koska Viron, Latvian, Liettuan ja Puolan vienti yhteensä oli n. 40 % koko Venäjän viennistä ennen sotaa, oli vienti Venäjän nykyiseltä alueelta v. 1913 n. 60 % yllä mainituista luvuista, sahatavaran vienti esim. siis n. 864 000 Stds, jota lukua on käytettävä vertailtaessa Venäjän sodanjälkeistä sahatavaran vientiä aikaisempaan vientiin.

Sen jälkeen kun puutavaran vienti Venäjältä v. 1921 jälleen pääsi alkuun, on sahatavaran vienti kehittynyt seuraavasti:

V. 1921	n.	48 000 Stds
» 1922	»	162 000 »
» 1923	»	230 000 »
» 1924	»	307 000 »
» 1925	»	440 000 »
» 1926	»	299 640 »
» 1927	»	437 552 »
» 1928	»	569 238 »

Muun puutavaran vienti on taasen kehittynyt viime aikoina seuraavasti:

	1926	1927	1928
Paperipuita	n. 850 000 m³	n. 850 000 m³	n. 1 400 000 m³
Kaivospylväitä y.m.	» 300 000 »	» 350 000 »	» 740 000 »
Sahatukkeja y.m.	» 170 000 »	» 70 000 »	» 170 000 »

Kuten näistä numeroista käy selville, ei Venäjä vielä v. 1928 ollut päässyt lähellekään sodan edellistä vientiään.

Eri ostajamaiden osuus Venäjän puutavarakaupassa oli v. 1913 seuraava:

Ostaja	% vientimäärästä (painosta)	% vientiarvosta
Englanti	35.7	40.6
Saksa	32.6	25.6
Hollanti	16.4	15.8
Ranska	5.0	6.4
Belgia	3.9	4.6
Itävalta-Unkari	2.2	2.3
Muut maat	4.2	4.7

Vientimaiden joukossa on Englanti viime vuosina saavuttanut yhä tärkeämmän sijan. V. 1926—27 oli vienti eri maihin seuraava: [1]

Englantiin	1 951 200 m³	47.4 % koko puutavaran viennistä
Hollantiin	588 100 »	14.4 » » » »
Japaniin	515 800 »	12.6 » » » »
Saksaan	338 400 »	8.3 » » » »
Latviaan	265 200 »	6.4 » » » »
Suomeen	149 500 »	3.6 » » » »
Ranskaan	94 300 »	2.3 » » » »
Muihin maihin	214 100 »	5.0 » » » »
	4 116 600 m³	100.0 %

Mitä erikoisesti sahatavaran vientiin tulee, on eri ostajamaiden osuus viimeaikoina ollut seuraava:

	1927	1928
Englanti	331 094 Stds	389 610 Stds
Hollanti	40 334 »	66 292 »
Saksa	41 607 »	48 818 »
Ranska	2 116 »	11 666 »
Belgia	6 099 »	14 095 »
Yhdysvallat	5 817 »	14 575 »
Etelä-Afrikka	2 160 »	7 861 »
Kiina	735 »	5 353 »
Muut maat	7 590 »	10 968 »
	437 552 Stds	569 238 Stds

Vientipaikan mukaan jakaantuu Venäjän sahatavaran vienti vv. 1927—28 seuraavasti:

[1] Numerot osoittavat koko neuvostoliiton (S.S.S.R.) vientiä, joten siihen on laskettu myöskin mukaan vienti Kaukaisesta Idästä Japaniin ja Kiinaan.

	1927	1928
Vienanmeren satamat..	302 670 Stds	368 245 Stds
Pietari	131 700 »	188 326 »
Mustanmeren satamat..	1 174 »	1 753 »
Läntinen maaraja	—	301 »
Kaukaasia ja Kasp.-meri	905 »	1 855 »
Kaukainen Itä	1 103 »	8 758 »
	437 552 Stds	569 238 Stds

Ennen maailmansotaa tapahtui Venäjän puutavaran viennistä n. 80 % Itämeren ja Väinäjoen metsäalueilta, Itämeren satamien kautta tai suoraan Saksan maarajan yli. Sodan ja vallankumouksen jälkeen on huomattava osa näitä metsärikkaita seutuja siirtynyt itsenäistyneiden Viron, Liettuan, Latvian ja Puolan alueiksi ja samalla Venäjän luonnolliset omat vientitiet Itämeren äärillä ovat tukkeutuneet, Pietaria lukuunottamatta, ja puutavaran vienti on suuntautunut yhä suuremmassa määrässä Vienanmeren kautta kulkevaksi.

Faneerin vienti on kasvanut kehittyvän faneeriteollisuuden mukana. Viime vuosina se on ollut seuraava:

1921—22	4 038 m³	arvoltaan	325 383 Rpl.
1922—23	5 840 »	»	608 332 »
1923—24	16 519 »	»	1 630 469 »
1924—25	14 498 »	»	1 434 416 »

Puutavaroiden osuus Venäjän koko viennissä ilmenee seuraavasta:

	% koko viennin *arvosta*				
	1913	1921—22	1922—23	1922—23	1927—28
Puutavarat	10.0	19.4	16.5	13.0	12.2

Tunnusmerkillistä Venäjän puutavaran viennille ennen sotaa oli se raaka tila, missä puutavarat maasta vietiin. Pyöreän tavaran määrä oli n. 50 % koko viedyn puutavaran määrästä, jota paitsi on huomattava, että jalostaminen ei mennyt juuri sahausta pitemmälle; verraten pieni faneerin vienti ei kokonaisuuteen paljon vaikuttanut. Saksa oli tällaisen pyöreän puutavaran pääasiallisin ostaja. Se osti sekä sahatukkeja, joista suurin osa meni suoraan Saksaan, mutta huomattava määrä myöskin Hollantiin, sieltä transitona Reiniä pitkin sisä-Saksaan sahattavaksi. Myöskin kaivospölkkyjä, tulitikkuhaapaa ja paperipuita meni Saksaan suuret määrät. Saksan selluloosateollisuus työskentelikin ennen maailmansotaa huomattavalta osalta venäläisellä raaka-aineella. — Jalostetun ja jalostamattoman puutavaran osuus Venäjän viennissä jälkeen sodan on ollut jotenkin samanlainen kuin aikaisemminkin.

Paperin tuonti.

Paperiteollisuus on Venäjällä ollut aina siinä määrin kehittymätöntä, että omaa paperin tarvetta ei lähimainkaan ole voitu itse tyydyttää, vaan suurin osa paperin tarpeesta on tuotu muualta. Viime aikoina on paperitehtaitakin kuitenkin perustettu Venäjälle, mutta mikäli sanomalehdissä olleihin uutisiin on luottamista, ovat ne toistaiseksi saavuttaneet vähän menestystä.

Paperiteollisuuden tuotteiden tuonti Venäjälle on ollut seuraava:

Vuosi	Hiottua puuvanuketta	Selluloosaa	Pahvia	Paperia
	Tonnia			
1922	—	1 244	—	47 027
1923	—	10 416	2 184	29 556
1924	15 590	26 353	3 042	55 146
1925	30 686	48 448	10 191	124 537

Yleinen teollinen tilanne.

Venäjä on vallankumouksen jälkeen ollut perin sekava ja monien muutosten alainen. Äärettömän monimutkainen hallintakoneisto sopii huonosti teollisuus- ja etenkin liiketoimintaan. Se on niin hidas ja kankea, ettei se kyllin nopeasti voi seurata markkinain vaatimuksia ja samalla se aiheuttaa suuria kustannuksia. Kun kaiken taloudellisen toiminnan tärkein yllyke, yksityisen yrittäjän etu, on kokonaan poistettu, voi käsittää miksi tulokset tahtovat olla myös heikkoja ja työteho varsin alhainen. Kun näitten haittojen lisäksi tulee vielä aivan huutava pääomien puute, eivät saavutukset voi olla kovin loistavia.

Puutavaratrustit ovat kyllä panneet kaikkensa liikkeelle saadakseen puutavaratuotantonsa kasvamaan ja olosuhteisiin nähden verraten kunnioitettaviin vientimääriin ne ovat jo päässeetkin, jopa siinä määrin, että Venäjän kilpailu Länsi-Euroopan puutavaramarkkinoilla on alkanut tuntua haitalliselta. Trustien toiminnan suunnittelu ja johto ei nim. ota ollenkaan huomioon sellaisia seikkoja kuin ostajamaiden kulutuskykyä, tavarain hintoja j.n.e. Trustien päämääränä on saada maahan ulkolaista rahaa keinoin millä hyvänsä niin paljon kuin suinkin ja sen tähden ne taloussuunnitelmia laatiessaan tähtäävät mahdollisimman suurien vientimäärien saavuttamiseen. Vaikkei suunniteltuja määriä koskaan saadakaan kaikkia hankittua, aiheuttavat hankitutkin määrät liikatuotantoa markkinoilla. Tästä johtuva hintojen lasku ei suinkaan häiritse venäläisten myyntejä ja taloussuunnitelmia. He voivat myydä melkein mihin hintaan hyvänsä, sillä heidän ei tarvitse laskea puitten kantohinnaksi mitään, työpalkat he voivat asettaa mielensä mukaan j.n.e. Saatiinpa myydystä tavarasta mitä

hyvänsä, he voivat laskea kaiken sen tuloksi, mikä ulkomaista rahaa maahan saadaan.

On sanomattakin selvää, miten haitallisesti tällainen järjetön menettely vaikuttaa markkinatilanteeseen ja toisiin puutavaran viejiin.

Mutta Venäjän trustien menettely ei vaikuta ainoastaan kansainvälisiin markkinoihin, vaan myöskin kotimaisiin. Kun koko puunjalostusteollisuuden tarkoitus on saada maahan ulkolaista valuuttaa, viedään kaikki, mikä metsästä ulos saadaan, maasta pois mahdollisimman tarkkaan, ja kotimainen väestö kärsii suunnatonta puun puutetta (samahan on asianlaita viljan suhteen). Kotimaisilla markkinoilla hinnat ovat olleet jopa 70 % korkeammat kuin ulkomailla, mutta siitä huolimatta puutavaraa pakotetaan viemään ulkomaille ja kotimainen tarve tyydytetään ainoastaan sellaisella hylkytavaralla, mikä ei muualla kelpaa mistään hinnasta. Kotimaiseen puutavaran pulaan vaikuttaa osaltaan kyllä sekin seikka, että vaillinaisten kuljetusneuvojen takia metsäntuotteita on tuotantoseuduilta vaikeampi saada omille kulutusseuduille kuin ulkomaan markkinoille.

Tällaisen järjestelmän aikana ei tietysti voida metsänhoidollisille seikoille kaan mitään huomiota antaa. Suunniteltuna on kylläkin järkiperäinen metsätalouden järjestely, raiskioiden uudistamiseksi suunnitellaan suurpiirteisiä metsän kylvö- ja istutustöitä j.n.e., mutta nämä kaikki, kuten bolševikien muutkin kauniit aatteet, ovat jääneet paperille. Käytännössä on kaikki muodostunut aivan toisenlaiseksi.

Metsien hävitys.

Venäjällä on metsien hävitys nykyisten vallanpitäjien aikana aivan yleistä. Jo se seikka, että kaikki metsät julistettiin yleisomaisuudeksi, aiheutti väestön puolelta suurta metsien hävitystä. Myöskin trustit ovat tässä työssä olleet avullisia. Puuta on hakattu etupäässä sieltä, mistä se rappioituneiden kuljetusvälineiden avulla parhaiten saadaan pois kuljetettua ja sieltä se otetaan sitten sitä tarkemmin.

Mitä Venäjän metsien vaikutukseen kansainvälisillä puutavaramarkkinoilla vastaisuudessa tulee, on sangen todennäköistä, ettei niiden merkitys tule pysyvästi olemaan läheskään niin suuri kuin miltä nykyjään näyttää ja metsäalojen laajuus antaisi aihetta otaksua. Aikaisemmin esitetyn arvion mukaan on Venäjän metsien nykyinen kasvu n. 178 milj. m³, mutta nykyisin keinoin saavutettavissa olevien metsien osalle ei siitä tule muuta kuin vähän yli puolet. Oman maan nykyisen väestön normaalinen puunkulutus on taasen laskettu n. 150 milj. m³:ksi, joten jo oma kulutus olisi suurempi kuin nykyisin saavutettavissa olevien metsien kasvu.

Venäjän metsistä voi kyllä saada paljon paremman tuloksen järkiperäisen metsänhoidon avulla ja kuljetusoloja parantamalla, mutta nykyisten vallanpitäjien aikana ei näihin toimenpiteisiin nähtävästikään riitä varoja eikä aikaa. Jos joskus metsänhoito saataisiinkin paremmalle kannalle, edellyttää se yleisen edistyksen ja sivistyksen nousua, joka taasen tuo mukanaan kotimaisen puun kulutuksen kasvun. Näin ollen ei ole luultavaa, että Venäjä vastaisuudessakaan voi erikoisemman huomattavasti toisten maitten puutavaran tarvetta ruveta tyydyttämään, joskin se vielä lähitulevaisuudessa voi suuria metsäsäästöjään hävittämällä tuotantoaan lisätä ja muiden tulolähteiden puutteessa täyttää tarpeen puutavaramarkkinatuotteillaan niin kauan kuin vanhoja metsävarastoja riittää ja kotimainen puun tarve jätetään huomioon ottamatta.

5 §. Seuran kirjeenvaihtajajäseneksi ehdotettiin metsätiet. kand. Julius Ratken-Find Tanskasta sekä Yhdysvaltain metsähallituksen koelaitososaston johtaja E. N. Munns. Varsinaisiksi jäseniksi ehdotettiin metsänhoitajat K. G. Ingman ja S. Remes.

6 §. Ilmoitettiin, että Seura on Längmanin lahjoitusvaroista saanut 9 000 markan suuruisen avustuksen, joka juuri on nostettu. — Seuraavien laitosten tekemiin julkaisujenvaihtoehdotuksiin on suostuttu: Prahan Karlin yliopiston botaaninen laitos, Laboratoire Forestier de Toulouse. — Ingenieursvetenskapsakademien Tukholmasta on suostunut sille tehtyyn julkaisujenvaihtoehdotukseen. — Seuran julkaisut on vastaisuudessa päätetty lähettää kaikille metsänhoitolautakunnille, niin ikään lähetetään ne Hyvinkään Pienviljelysneuvojaopistolle. — Suomalaisen Kirjallisuuden Edistämisrahastoon on kolmivuotiskaudeksi 1930—1932 valittu entinen edustaja toht. O. J. Lakari ja varalle prof. O. Heikinheimo, molemmat uudelleen.

Kokous huhtikuun 2 p:nä 1930.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. Professori O. Heikinheimo piti esitelmän: »Havupuitten siementämiskyvystä». Hän mainitsi aluksi, että jos tahdotaan riittävän yksityiskohtaisesti selvitellä metsien uudistumiskysymystä, on uudistumistapahtumasta erotettava kolme vaihetta: uudistettavan alan siementyminen, sen taimettuminen ja lopullinen uudistuminen (metsittyminen). Ensiksimainittu, joka on tapahtuman perusedellytys, riippuu läheisesti puiden siementämiskyvystä, jota koskevia tutkimuksia Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen kokeilualueilla viime vuosien aikana on suoritettu. Nämä osoittavat m.m., että yksityisistä puista saatu siemenmäärä on edullisimmissa tapauksissa ollut männyllä n. 8 000 siementä (30—40 gr) ja kuusella n. 32 000 siementä (n. 125 gr) sekä vastaavien puulajien muodostamissa metsiköissä hehtaarin alaa kohti laskettuna männyllä

n. 8 kg, kuusella 50 kg ja eurooppal. lehtikuusella 150 kg. Saman metsikön eri latvuskerrokseen kuuluvilla puilla olevat siemenmäärät ovat varsin erilaiset, vallitsevilla puilla paljon suuremmat kuin lyhyemmillä. Käpyjen ja siementen koko sekä käpysuomujen aukeaminen eivät sitävastoin seuraa tätä sääntöä; ne samaten kuin siementen väri kuuluvat puiden yksilöllisiin ominaisuuksiin. Männyllä valmistuu siementä toisinaan kolmena peräkkäisenäkin vuonna niin paljon, että sillä voi olla merkitystä metsän uudistumiseen, samoin lehtikuusella. Kuusella sitävastoin kertautuvat siemenvuodet tavallisesti harvemmin, mutta ovat satoisampia.

Eri puulajien siemenet karisevat kävyistä eri aikoina: kuusen siemen kevättalvella lumelle (Pohjois-Suomessa toisinaan suuri osa jo edellisenä syksynä), männyn siemen pääasiassa keväällä ja kesällä sulalle maalle ja lehtikuusen siemen pitkin kesää, suurin osa kuitenkin heinäkuussa. Männyn siemenistä varisevat aluksi painavimmat ja myöhemmin yhä pienemmät. Karisemisajoista riippuen voivat männyn ja lehtikuusen siemenet kulkeutua emäpuusta vain ilmateitse, kuusen siemenet myös hankea pitkin. Kuusen siementä voi lentää 250:kin metrin päähän, mutta ovat tällaiset siemenet huonon laatunsa takia suurimmaksi osaksi itämiskyvyttömiä.

Tulokset ovat osoittaneet, ettei uudistusalojen siementymiskysymys ole yleensä minimitekijä metsän uudistumisessa Keski- ja Etelä-Suomessa. Sellaiseksi jää uudistusalojen taimettuminen, jota Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen toimesta parhaillaan yksityiskohtaisesti tutkitaan.

3 §. Metsätieteiden kandidaatti M. Hertz piti esitelmän: »Huomioita tervasroson kehityksestä ja vaikutuksista». Tervasroso etenee männyn rungossa säteensuuntaisesti, kehänsuuntaisesti ja pystysuoraan. Puun kohtalon ratkaisee lähinnä kehänsuuntaisen etenemisen nopeus. Tämä on suurin 5:n ensivuoden aikana taudin puhkeamisen jälkeen, hidastuu sen jälkeen ja muuttuu myöhemmin uudelleen nopeaksi. Sairastuneen puun eliniän pituuden määrää taistelu, jossa runko lisäämällä paksuuskasvuaan pyrkii sulkemaan tien etenevältä taudilta. Lyhyemmän tai pitemmän ajan kestänyt kamppailu päättynee joka tapauksessa taudin voittoon. — Edelleen esitelmänpitäjä esitti huomioitaan taudin vaikutuksesta sairaan puun latvuksen laatuun, rosokohdan pihkoittumiseen, epäkeskeisyyteen ja kasvuun sekä muun runko-osan kehitykseen. Rinnankorkeusläpimittakasvua tauti hidastuttaa, joskin tämä samoinkuin vaikutus rungon muidenkin osien läpimittakasvuun on vähäinen. Samaan tulokseen on tultu taudin vaikutuksesta pituuskasvuun.

4 §. Seuran *kirjeenvaihtajajäseniksi* valittiin metsätiet. kand. Julius Ratken-Find Tanskasta ja Yhdysvaltain metsähallituksen koelaitososaston johtaja E. N. Munns.

Varsinaisiksi jäseniksi valittiin metsänhoitajat K. G. Ingman ja S. Remes.

5 §. Uudeksi jäseneksi ehdotettiin metsänhoitaja Erik Borenius.

6 §. Ilmoitettiin, että Seuran hallitus oli päättänyt yhtyä Societas pro Fauna et Flora Fennican taholta tehtyyn aloitteeseen tshekkoslovakialaisen tohtori Dominin kutsumisesta esitelmöimään.

Vuosikokous huhtikuun 29 p:nä 1930.

1 §. Edellisen kokouksen pöytäkirja luettiin ja hyväksyttiin.

2 §. V. t. professori O. J. Lukkala piti esitelmän: »Ojituksen vaikutuksesta suometsien kasvuun». Esitelmä, jota valaistiin lukuisin varjokuvin, perustui maan eteläpuoliskon valtionmetsissä toimeenpantujen ojituksien varsilla suoritettuihin tutkimuksiin ja sisälsi lyhyesti seuraavaa.

Ojituksen vaikutus alkaa ensin ja hyvin nopeasti tuntua suolla kasvavien puiden neulasten pituudessa ja lehtien koossa, siten että neulaset pitenevät ja lehdet suurenevat vuodesta vuoteen parin kolmen vuoden aikana ojituksen jälkeen. Vähitellen, tavallisesti 3.—5. vuonna ojituksen jälkeen, ojituksen vaikutus alkaa tuntua myös puiden säde- ja pituuskasvussa, sitä nopeammin ja tuntuvammin, kuta ravintorikkaampi on kasvupaikka, siis kuta parempi suolaatu, kuta tehokkaampi on kuivatus ja kuta nuorempia ja elinvoimaisempia puut ovat. Samanaikaisesti lisääntyy tietenkin myös metsikön kuutiokasvu, jota oli tutkittu lukuisilla koealoilla tekemällä koepuista runkoanalyysejä metsikön nykyisen puuston aikaisempien vaiheiden selvittämistä varten. Tätä tutkimusmenetelmää käyttäen oli osoitettu, että parhailla suotyypeillä metsän ojituksen aikainen perin hidas kasvu on jo 15—20 vuotta ojituksen jälkeen parhaitten metsätyyppien vastaavanlaisten metsiköitten kasvun veroinen. Huonommilla soilla tulos on asteittain huonompi ja huonoimmat suotyypit pysyvät ojituksesta huolimatta joutomaina. Myös kuivatuksen tehokkuudella on suotyypin ohella ratkaiseva vaikutus ojitustulokseen, siten että ojituksen tulos on kaikista suotyypeistä kyseenollen sitä parempi kuta tehokkaampi on kuivatus. Turvemaiden kuivatus metsänkasvatusta varten ei näytä biologisesti katsoen edes voivan olla liian tehokas. — Yleispiirteisenä käytännöllisenä tuloksena esitetyt tutkimukset osoittavat, että metsänkasvatusta varten ojitettavien soiden valinnassa on noudatettava entistä suurempia vaatimuksia sekä että myös kuivatustehoa on pyrittävä lisäämään, mihin kohtuullisemmilla kustannuksilla päästään lisäämällä — ei yleensä ojien syvyttä — vaan ojastojen tiheyttä.

Esitelmän johdosta käyttivät puheenvuoroja toht. S. E. Multamäki, esitelmöitsijä ja prof. Y. Ilvessalo.

3 §. M. m. kand. Leevi Miettinen piti esitelmän: »Harvennusasteikoista ja niiden soveltamisesta». Esitelmöitsijä loi aluksi katsauksen harvennuskokeiden syntyyn ja vaiheisiin sekä kuvaili harvennuskokeille välttämättöminä pidettyjen puuluokitusmenettelyjen ja harvennusasteikkojen merkitystä. Mainittuaan lyhyesti eri maissa käytännössä olevat puuluokitusmenetelmät selosti hän Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen harvennuskokeissaan sovelluttaman puuluokituksen ja harvennusasteikon, jotka on laatinut tohtori Lauri Ilvessalo. Kun Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen harvennuskokeet aloitettiin vasta v. 1924, eivät ne vielä tarjoa riittävää pohjaa harvennusten metsikön kehityksessä ja tuotossa mahdollisesti aiheuttamien muutosten tutkimiseen. Mutta siitä syystä, että harvennuskokeet ovat pitkäaikaisia ja ne olisi jo alkuaan saatava mahdollisimman luotettavalle perustalle, on nyt jo pidetty välttämättömänä lähemmin tarkastella, näyttääkö työ voivan menestyksellisesti jatkua alotetulla pohjalla ja erityisesti, voidaanko pohjaksi otettua harvennusasteikkoa tähän mennessä saavutetun kokemuksen perusteella pitää tarkoituksenmukaisena. Tässä tarkoituksessa on otettu käsiteltäväksi 43 puhtaisiin, luonnonsiemennyksestä syntyneisiin mäntymetsiin asetettua pysyvää koealaa ja suoritettu näiden metsiköiden ja niiden eri latvuskerrosten sekä puuluokkien kuutiomäärää ja puulukumäärää koskevia laskelmia. Tarkasteltuaan harvennusasteikon määräysten pohjalla saatuja tuloksia esitelmöitsijä totesi, että vaikkakin eri vahvuiset harvennukset oli saatu verraten selvästi toisistaan erotetuiksi, ei asteikkoa ole voitu kuitenkaan ehdottomasti noudattaa. Tähän ovat syynä näennäisesti säännöllisissäkin metsiköissä esiintyvät määrätyt epäsäännöllisyydet, jotka vasta toistetuissa harvennuksissa katoavat. Harvennusasteikkojen laatijat ovat olleet tietoisia niiden ehdottoman sovellutuksen vaikeudesta ja ovat painostaneet sitä seikkaa, ettei asteikkoja ole noudatettava kaavamaisesti vaan harkiten, ainoastaan yleisenä ohjeena.

4 §. Sihteeri luki laatimansa vuosikertomuksen[1].

Suomen Metsätieteellisen Seuran vuosikertomus toimintavuodelta 1929—1930.

Suomen Metsätieteellisen Seuran *toimihenkilöinä* ovat toimintavuotena 1929—1930 olleet:

puheenjohtajana professori Yrjö Ilvessalo,
varapuheenjohtajana professori Erik Lönnroth,
sihteerinä tohtori Erkki Laitakari,
rahastonhoitajana metsänhoitaja V. Lihtonen,

[1] Vuosikertomukseen sisältyy v:n 1929 vuosikokous, mutta ei sitä kokousta, jossa kertomus esitetään.

arkistonhoitajana, m.m. kand. N. A. Hildén,
tilintarkastajina metsäneuvos V. R. Toijala ja tohtori M. Lappi-Seppälä.

Seuran hallitukseen ovat kuuluneet edellisen vuoden puheenjohtaja prof. K. Linkola sekä puheenjohtaja, varapuheenjohtaja ja sihteeri.

Kokouksia on toimintavuonna ollut 7. Niissä on pidetty seuraavat *esitelmät:*
M. Lappi-Seppälä, Mänty-koivu-sekametsien kasvusta;
I. Lassila, Metsätyypin vaikutuksesta puun painoon;
Y. Ilvessalo, Suomen päävesistöalueiden metsät;
H.M. Beekman, Über die Wälder und Waldwirtschaft in Holländisch-Indien;
Eino Saari, Suomen puun käytön suuruus;
Matti Jalava, Venäjän metsätalous nykyisellään;
O. Heikinheimo, Havupuitten siementämiskyvystä;
M. Hertz, Huomioita tervasroson kehityksestä ja vaikutuksista.

Tämän lisäksi on mainittava prof. O. J. Lukkalan esitelmä »Ojituksen vaikutuksesta metsien kasvuun», jonka hän Seuran puolesta piti maatalousviikolla joulukuussa 1929. Huomattakoon vielä prof. Y. Ilvessalon laatima katsaus Seuran 20-vuotiseen toimintaan, joka esitettiin toukokuun kokouksessa.

Seuran *kunniajäseneksi* valittiin vuosikokouksessa huhtik. 3 p:nä 1929 Seuran perustaja ja sen toiminnan aatteellinen johtaja, professori A. K. Cajander.

Kirjeenvaihtajajäseniksi valittiin: prof. Z. Fekete (Unkari), prof. R. Haša (Tshekkoslovakia), pääjohtaja, prof. A. Hoffmann (Italia), prof. A. Oekonomopulos (Kreikka), prof. H. Perrin (Ranska), metsänhoitaja N. Schager (Ruotsi), prof. H. Beekman (Hollanti), metsätiet. kand. Julius Ratken-Find (Tanska) ja Yhdysvaltain metsähallituksen koelaitososaston johtaja E. N. Munns.

Seuran *varsinaisiksi jäseniksi* on valittu: prof. E. A. Piponius, kenraali R. Walden, vuorineuvos G. Serlachius, pääjohtaja V. A. Kotilainen, tohtori Mauno J. Kotilainen, metsänhoitajat P. J. Pelttari, K. U. Enbom, I. Heimo, K. G. Ingman, S. Remes.

Manan majoille ovat Seuran jäsenistä muuttaneet: kirjeenvaihtajajäsen prof. Franklin Moon Yhdysvalloista ja varsinainen jäsen, metsäneuvos Robert Montell.

Seuran julkaisutoiminnasta mainittakoon, että Acta forestalia fennican n:ot 33 ja 34 ovat jaetut toimintavuoden aikana. Viimeksi mainittu on yli 1000 sivua käsittävä teos, josta myös on olemassa saman sisältöinen, mutta ulkoasultaan arvokkaampi juhlapainos. Acta-sarjan n:o 35 on vain muuatta referaattia vailla, se sisältää Pöntysen, Tikan ja Hagforsin tutkimukset. N:o 36:stakin on jo kaksi tutkimusta valmiiksi painettuna, nim. Lassilan ja Linkolan. Toinen tähän numeroon tuleva Lassilan tutkimus on jo ladottu. Ladot-

tavana ovat parhaillaan Seuran kokousten pöytäkirjat toimintavuodesta 1920—21 alkaen. Niistä tulee n. 250 sivuinen julkaisu, joka liitettäneen myös Acta 36:een. — Silva fennicaa on ilmestynyt numerot 11, 12, 13, 14 ja 16 (viimeksi mainittu jaetaan tässä kokouksessa). Numero 15 valmistuu parin viikon kuluessa. Se sisältää CAJANDERin aikaisemmin Eestissä painetun tutkimuksen »Über Wesen und Bedeutung der Waldtypen». — Commentationes forestales on sekin kasvanut. Kaksi uutta numeroa, nim. 3 ja 4 on ilmestynyt.

Kuten huomataan on julkaisutoiminta toimintavuonna ollut erikoisen vilkasta. Siitä huolimatta on vihdoinkin päästy painattamaan Seuran pöytäkirjojakin, mikä työ on vuodesta vuoteen lykkäytynyt. Tarkoituksena on vastaisuudessa julkaista pöytäkirjat jo toimintavuotta seuraavana vuonna, jolloin esitelmien selostuksetkin on tuoreeltaan saatavissa.

Julkaisujen vaihtoa on edelleen laajennettu. Kirjasto on saatu luetteloiduksi ja järjestetyksi. Sidottamista on jatkettu. Viitataan muuten arkistonhoitajan kertomukseen.

Mainittakoon edelleen, että Seura on myös entistä enemmän ruvennut omistamaan huomiota tutkimustensa tunnetuksi tekemiseen kotimaassa. Niinpä on Seura ottanut haltuunsa Metsätaloudellisen Aikakauskirjan mukana jaettavan erikoisosaston »Kotimaisen metsätieteen työmaalta» toimittamisen. Samaa tarkoittaa myös Seuran julkaisujen lähettäminen kaikille metsänhoitolautakunnille. Tällä tavoin pyritään jatkuvasti Seuran työn tulokset saattamaan välittömästi hedelmää kantaviksi.

Tutkimusapurahoja on myönnetty prof. EINO SAARELLE 1 000 mk yksityistilojen metsien taloutta koskevaan työhön, toht. E. LAITAKARILLE 3 000 mk tutkimukseen hakkaustähteiden käsittelyn vaikutuksesta hakkuualan uudistumiseen ja maist. M. LAPPI-SEPPÄLÄLLE 2 000 mk männyn latvusten kehittymistä koskevaan tutkimukseen.

Vakinaisen valtionapunsa lisäksi on Seura kuluneena toimintavuotena saanut rahallista avustusta vain Längmanin lahjoitusvaroista 9 000 mk:n suuruisen erän. Taloudellinen asema olisi tämän vuoksi katsoen painatustöiden runsauteen hyvinkin vaikea, ellei viime toimintavuonna saatujen tavallista runsaampien ylimääräisten avustusten vaikutus jonkin verran helpottaisi tilannetta. Olisi kuitenkin mitä toivottavinta, että Seuran taholta tehty anomus päästä osalliseksi raha-arpajaisten voittovarojen jaossa tulisi huomioon otetuksi. Tähän toivomukseen on sitä suurempi syy, kun kireä raha-aika näyttää tekevän avun saannin yksityiseltä taholta entistä vaikeammaksi.

Kun ottaa huomioon, että v. 1929 ilmestyneet tutkimukset käsittävät 1 557 sivua ja että kuluvana kalenterivuonna on jo runsaasti ylitetty 500 sivua, on jokaisen myönnettävä, että Seuran toiminta on ollut vilkasta ja tuloksia tuotta-

vaa. Toisaalta on myös ymmärrettävää, että Seura on rahallisen kannatuksen tarpeessa. Tosiasiallisestihan nykyinen valtionapu ei ole suurempi kuin v. 1919.

Kun Seuran toiminta kaikesta huolimatta on vuosi vuodelta kehittynyt, täytyy tälläkin kerralla luottaa tulevaisuuteen ja uskoa, ettei nytkään lamaantumista pääse tapahtumaan.

5 §. Arkistonhoitaja luki kertomuksen arkiston hoidosta.

Kertomus Suomen Metsätieteellisen Seuran arkiston hoidosta v. 1929.

Seuran arkisto on kertomusvuotena edelleen sijainnut Kirkkokadun 4:ssä, Yliopiston Metsätieteelliseen seminaarikirjastoon kuuluvissa suojissa. Arkisto pääsi syksyllä 1929 muuttamaan uuteen, entistä tilavampaan huoneistoon, jossa on käytettävissä ainakin toistaiseksi riittävästi tilaa sekä kirjastoa ja arkistoa että myös yhä laajenevia varastoja varten.

Kertomusvuotena on kirjaston uudelleen järjestäminen ja luetteloiminen saatettu lähes valmiiksi. Tarkoitusta varten on hankittu tulenkestävässä kaapissa säilytettävä Acme-kortisto näkyvin otsakkein. Kun kirjahyllyillä vallitsee kortistoa vastaava järjestys, ei teoksien löytäminen kohtaa vaikeuksia. — Julkaisujen sidottamista on voitu jatkaa, niin että kertomusvuoden lopussa sidotettuja teoksia oli n. 6.5 hyllymetriä. Eripainoksien, lentolehtisten y.m. pienehköjen julkaisujen säilyttämistä varten on hankittu koteloita.

Seuran kirjasto on kuten aikaisemminkin kasvanut yksinomaan lahjoitusten ja julkaisujen vaihdon avulla. Kertomusvuonna tuli Seuralle 12 kotimaista ja 46 ulkomaista aikakauskirjaa (= julkaisuja, joissa on 4 tai useampia vihkoja vuodessa). Erilaisiin sarjoihin kuuluvia julkaisuja, vuosikirjoja y.m.s. saapui kirjastoon vuoden aikana yhteensä 558 nidettä. Tätä vastaava luku oli edellisenä vuotena 396. Lisäksi on tullut suuri joukko eripainoksia, erillisiä julkaisuja, lentolehtisiä y.m.s.

Seuran ulkomainen lähetysluettelo käsitti vuoden alussa ulkomaisia yksityishenkilöitä 139. Lisää on tullut 8 ja poistunut 1, joten lukumäärä kertomusvuoden lopussa oli 146. Ulkomaisia virastoja, laitoksia, seuroja, aikakauskirjoja y.m.s. oli luettelossa vuoden alussa 279. Lisää on tullut 12 ja 2 on poistettu, joten lukumäärä vuoden lopussa oli 289. Kaikkiaan käsitti ulkomainen lähetysluettelo kertomusvuoden lopussa 425 yksikköä. — Kotimainen lähetysluettelo käsitti vuoden alussa 49 virastoa, laitosta, seuraa y.m. Lukumäärä lisääntyi vuoden aikana yhdellä ja oli siis vuoden lopussa 50. Jäsenet ovat lisäksi saaneet ilmaiseksi Seuran julkaisuja.

Kertomusvuotena on lähetty ulkomaille prof. CAJANDERin 50-vuotispäivän johdosta toimitettu juhlajulkaisu sekä niteet Acta forestalia fennica 33 ja 34,

Silva fennica 9, 10, 11 ja 12 sekä Commentationes forestales 1 ja 2. Seuran julkaisuja on edelleen myyty verraten vilkkaasti sekä suoraan arkistosta että kirjakauppojen välityksellä. Useat Acta-sarjan niteet ovat siksi vähissä, että niiden myyminen on pitänyt lopettaa.

Arkiston hoidosta ja julkaisujen vaihdosta aiheutuneet menot nousivat kertomusvuonna 31 960: 85 markkaan, josta 20 056: 55 mk oli postimenoja ja 11 904: 30 mk arkiston muita menoja. Menot ovat edelliseen vuoteen verrattuina nousseet enemmän kuin kolminkertaisiksi. Tämän on aiheuttanut pääasiallisesti vuoden aikana ulkomaille lähetettyjen julkaisujen poikkeuksellisen suuri paljous, osittain myös suoritettu kirjaston järjestämis- ja luetteloimistyö.

6 §. Esitettiin Suomen Metsätieteellisen Seuran tilit, Sankarirahaston tilit ja Seuran arkistonhoitajan tilit.

Suomen Metsätieteellisen Seuran tilinpäätös v. 1929.

Tuloja:		
Yleistili	33 156: 32	
Valtion apuraha	150 000: —	
Arpajaisvoittovarat	67 990: 67	
Suomen Maatalous-Osake-Pankin lahjoitus	10 000: —	
Nokia A/B:n lahjoitus	4 000: —	
Kansallis-Osake-Pankin lahjoitus	40 000: —	
Valtion apuraha Mustilan Kotikunnaan hoitoa varten	70 000: —	375 146: 99
	Yhteensä:	375 146: 99
Menoja:		
Julkaisujen painattaminen	198 114: 40	
Käännöstyöt	14 540: —	
Käännöstöiden ja painatuksien valvonta	7 000: —	
Julkaisujen vaihto ja arkistomenot	27 800: —	
Stipendit	7 000: —	
Virkailijain palkkiot	9 600: —	
Kokousmenot	3 251: —	
Sekalaiset menot	7 898: 75	
Mustilan ulkolaiskulttuurien avustaminen	35 000: —	
Säästö vuodelle 1930[1]	64 942: 84	375 146: 99
	Yhteensä:	375 146: 99

Sankarirahaston tilit v. 1929.

Tuloja:		
Säästö vuodelta 1928	18 228: 50	
Korkoja vuonna 1929	1 188: 25	19 416: 75
	Yhteensä:	19 416: 75

[1] Tästä v. 1930 käytettävä 35 000 mk Mustilan kulttuurien avustamiseen.

Menoja:

Kirjallisuuden hankintaan käytetty	2 644: 95	
Säästö vuodelle 1930	16 771: 80	19 416: 75
	Yhteensä:	19 416: 75

Tilintarkastajien lausunnon mukaisesti myönnettiin asianomaisille vastuuvapaus.

7 §. Seuran jäseniksi valittiin metsänhoitaja Erik Borenius.

8 §. Puheenjohtajaksi alkavaksi toimintavuodeksi valittiin prof. Erik Lönnroth ja varapuheenjohtajaksi v.t. prof. O. J. Lukkala.

9 §. Eroava puheenjohtaja prof. Y. Ilvessalo kiitti Seuraa ja sen toimihenkilöitä hyvästä yhteistyöstä. Seuran kiitollisuuden prof. Ilvessalon puheenjohtajana suorittamasta työstä tulkitsi uusi puheenjohtaja samalla kiittäen Seuran hänelle nyt osoittamasta luottamuksesta.

10 §. Sihteeri teki seuraavat ilmoitukset:

1) Seuralle oli saapunut kutsu lähettää edustajansa Belgian 100-vuotisen itsenäisyyden kunniaksi Liégessä kesällä 1930 pidettäviin näyttelyihin ja kongresseihin. Seuran puolesta oli kiitetty kutsusta samalla kuitenkin mainiten, ettei edustajaa voida varojen puutteessa lähettää kun ei tilaisuuksissa ole suorastaan metsätalous tai metsätiede edustettuna. 2) Metsätieteellisten tutkimuslaitosten kansainvälinen liitto (Internationaler Verband forstlicher Forschungsanstalten) oli ilmoittanut, että liittoon voivat yhtyä myös metsätiedettä edistävät seurat ja tarjonnut Suomen Metsätieteelliselle Seuralle sanottua tilaisuutta. Asiaa ei Seuran hallitus ollut vielä käsitellyt. 3) Seuralle oli saapunut kutsu ottaa osaa Oslossa kesällä 1930 pidettävään pohjoismaiseen metsäkongressiin. Kutsun johdosta oli lähetetty kiitoskirje, jossa mainitaan eräiden Seuran jäsenien ottavan osaa kongressiin. 4) Julkaisujen vaihtotarjouksia, joihin Seuran hallitus oli myöntynyt, olivat tehneet Zürichin tekn. korkeakoulun kirjasto sekä hollantilainen yhdistys Neederlandsche Boschbouwvereeniging. 5) Seuraavat julkaisujen vaihtotarjoukset ovat vielä käsittelemättä: Sahalinin keskuskoelaitoksen, Ukrainan botanisen instituutin (Kiev) ja Kasanin maa- ja metsätalousinstituutin (Yhtymän »Gesellschaft für kulturelle Verbindung der Sovjetunion mit dem Auslande» välityksellä). 6) Vaihtotarjouksen on Seura puolestaan tehnyt National Geographie Societylle (Washington). 7) Helsingissä v. 1931 pidettävää Suomalais-ugrilaista kulttuurikokousta valmisteleva komitea oli pyytänyt Seuraa lähettämään edustajansa huhtik. 8 p:nä pidettyyn neuvottelukokoukseen. Seuran hallituksen päätöksen mukaisesti oli sihteeri ottanut osaa mainittuun kokoukseen. 8) Maatalousministeriö on Seuralta pyytänyt lausuntoa korkeimman maa- ja metsätalousopetuksen edelleen kehittämistä käsittelevästä komiteanmietinnöstä. 9) Kuten luetusta vuosikertomuksesta kävi ilmi, on Seuran kokouspöytäkirjojen painattamiseen päätetty ryhtyä. Painattamatta ovat pöytäkirjat toimintavuodesta 1920—1921 alkaen. Työ on jo hyvässä menossa. 10) Seuran raha-aseman helpottamiseksi on käännetty Opetusministeriön puoleen pyytämällä 50 000 markan suuruista avustusta raha-arpajaisten voittovaroista. 11) Metsätiet. kand. J. Ratken-Find on lähettänyt kirjelmän, jossa kiittää hänen valitsemisestaan Seuran kirjeenvaihtajajäseneksi.

LIITTEITÄ

BEILAGEN

Acta forestalia fennica 1—36 (1909—1930).

NITEITTÄINEN LUETTELO.
VERZEICHNIS NACH BÄNDEN.

1.

1. Cajander, A. K. (1909): Ueber Waldtypen.
2. Renvall, August (1912): Die periodischen Erscheinungen der Reproduktion der Kiefer an der polaren Waldgrenze.

2.

1. Vuori, E. (1913): Studien über die durch Brandkultur entstandenen Nadelholzbestände des Staatsforstes Vesijako.
2. Ilvessalo, L. (1913): Versuche mit ausländischen Holzarten im Staatsforst Vesijako.
3. Cajander, A. K. (1913): Studien über die Moore Finnlands.

3.

1. Cajanus, Werner (1914): Ueber die Entwicklung gleichaltriger Waldbestände. Eine statistische Studie. I.
2. Renvall, August (1914): Ein Beitrag zur Kenntnis der sog. partiellen Variabilität der Kiefer.

4.

1. Tanttu, Antti (1915): Ueber die Entstehung der Bülten und Stränge der Moore.
2. Heikinheimo, Olli (1915): Kaskiviljelyksen vaikutus Suomen metsiin. *Referat:* Der Einfluss der Brandwirtschaft auf die Wälder Finnlands.
3. —»— (1915): Einige Beobachtungen über die Aufarbeitung und Verwahrung des Brennholzes.
4. Elfving, K. O. (1915): Cronartium peridermium Strobi Kleb. auf Pinus Cembra in Finnland gefunden.

5.

1. Lakari, O. J. (1915): Studien über die Samenjahre und Altersklassenverhältnisse der Kiefernwälder auf dem nordfinnischen Heideboden.
2. Tanttu, Antti (1915): Tutkimuksia ojitettujen soiden metsittymisestä. *Referat:* Studien über die Aufforstungsfähigkeit der entwässerten Moore.

6.

1. Ilvessalo, Yrjö (1916): Mäntymetsikköjen valtapuitten kasvusta mustikka- ja kanervatyyppien kankailla Salmin kruununpuistossa. *Referat:* Untersuchungen über das Wachstum der vorherrschenden Bäume in Kiefernbeständen von Myrtillus- und Calluna-Typ.
2. Ilvessalo, L. (1917): Tutkimuksia mäntymetsien uudistumisvuosista Etelä- ja Keski-Suomessa. *Referat:* Studien über die Verjüngungsjahre der Kiefernwälder in Süd- und Mittelfinnland.
3. Björkenheim, Raf. (1919): Beiträge zur Kenntnis einiger Waldtypen in den Fichtenwaldungen des deutschen Mittelgebirges.

7.

1. Cajander, A. K. (1917): Suomen Metsätieteellisen Seuran toiminta v. 1909—1917. (Die Tätigkeit der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Finnland während der Jahre 1909—1917.)

8.

1. Bonsdorff, A. J. (1917): Studien über die Sturmrichtungen in Finnland.
2. —»— (1918): Beiträge zur Kenntnis der Sturmschäden in Finnland.
3. Heikinheimo, Olli (1917): Metsänhävityksen ja polton vaikutuksesta metsämaahan. (Über die Einwirkungen der Waldverwüstung und des Brennens auf den Waldboden.)

9.

1. Lukkala, O. J. (1919): Tutkimuksia viljavan maa-alan jakautumisesta etenkin Savossa ja Karjalassa. *Referat:* Untersuchungen über die Verteilung des fruchtbaren Bodenareals hauptsächlich in den Landschaften Savo (Sawolaks) und Karjala (Karelien).
2. Multamäki, S. E. (1919): Tutkimuksia metsien tilasta Savossa ja Karjalassa. *Referat:* Untersuchungen über den Zustand der Wälder in Savo und Karjala.

10.

1. Saalas, Uunio (1919): Kaarnakuoriaisista ja niiden aiheuttamista vahingoista Suomen metsissä. *Referat:* Über die Borkenkäfer und den durch sie verursachten Schaden in den Wäldern Finnlands.

11.

1. Renvall, August (1919): Suojametsäkysymyksestä: I. Mäntymetsän elinehdot sen pohjoisrajalla sekä tämän rajan alenemisen syyt. II. Suojametsäjärjestelmän tarkoitusperät ja edellytykset. III. Metsän suojeleminen kuloilta. IV. Poronlaidunnan järjestely suojametsäalueella. V. Metsänhoidon pääperusteet varsinaisella mäntymetsärajavyöhykkeellä. VI. Asutusolojen järjestely mäntymetsärajaseudulla. *Referat:* Siehe 11, Supplementum.

11. Supplementum.

1. Heikinheimo, Olli (1921): Über die Schutzwaldfrage, Referat aus »Suojametsäkysymyksestä I—VI» von August Renvall. I. Die Lebensbedingungen der Kiefernwälder an deren Nordgrenze und die Ursachen des Herabgehens dieser Grenze. II. Zweck und Voraussetzungen des Schutzwaldprinzips. III. Schutz der Wälder gegen Waldbrände. IV. Die Regelung der Renntierweide im Schutzwaldgebiet. V. Die Hauptgrundlagen des Waldbaues in der Zone der polaren Kiefernwaldgrenze. VI. Die Regelung der Siedelungsverhältnisse in der Gegend der polaren Kiefernwaldgrenze.

12.

1. Backman, A. L. (1919): Torvmarksundersökningar i mellersta Österbotten. *Referat:* Moor-Untersuchungen im mittleren Österbotten.
2. Auer, Väinö (1920): Über die Entstehung der Stränge auf den Torfmooren.
3. Saari, Eino (1919): Itä-Suomen lahjoitusmailla noudatetusta metsäpolitiikasta. (Über die Forstpolitik auf den ostfinnischen Donationsländereien.)
4. Lakari, O. J. (1919): Ehdotus kasvutaulujen laatimiseksi Pohjois-Suomen metsiä varten. (Vorschlag zur Aufstellung von Ertragstafeln für die Wälder Nord-Suomis.)

13.

1. Renvall, August (1919): Program för utredningen af industrins jordförvärf. (Programm zur Auslegung des Bodenerwerbs der Industrie.)
2. Boman, Aarne (1920): Yksityisten ja yhtiöiden maanomistus. Taloudellis-tilastollinen tutkielma. — Enskildas och bolags jordbesittning. En ekonomisk-statistisk studie. *Referat:* Das ländliche Grundeigentum im Besitz von Privaten und von Aktiengesellschaften. Eine ökonomisch-statistische Studie.

14.

1. Aaltonen, V. T. (1920): Über die Ausbreitung und den Reichtum der Baumwurzeln in den Heidewäldern Lapplands.
2. —»— (1920): Wasserverbrauch der Bäume und Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens.
3. Lassila, I. (1920): Tutkimuksia mäntymetsien synnystä ja kehityksestä pohjoisen napapiirin pohjoispuolella. *Referat:* Untersuchungen über die Entstehung und Entwicklung der Kiefernwälder nördlich vom nördlichen Polarkreise.
4. Lakari, O. J. (1920): Tutkimuksia Pohjois-Suomen metsätyypeistä. *Referat:* Untersuchungen über die Waldtypen in Nordfinnland.
5. —»— (1920): Suomen Metsätieteellisen Seuran toiminta v. 1917—1920. *Referat:* Die Tätigkeit der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Finnland während der Jahre 1917—1920.

15.

1. Heikinheimo, Olli (1920): Pohjois-Suomen kuusimetsien esiintyminen, laajuus ja puuvarastot. *Referat:* Vorkommen, Umfang und Holzvorräte der Fichtenwälder in Nord-Finnland.

2. Ilvessalo, Yrjö (1920): Metsämaitten puuntuotantokyvyn, nykyisen tuoton ja puunkulutuksen välisestä suhteesta. *Referat:* Über das Verhältnis zwischen der Holzkonsumtion und der Holzertragsfähigkeit der Waldböden in Finnland.
3. —»— (1920): Tutkimuksia metsätyyppien taksatoorisesta merkityksestä, nojautuen etupäässä kotimaiseen kasvutaulujen laatimistyöhön. *Referat:* Untersuchungen über die taxatorische Bedeutung der Waldtypen, hauptsächlich auf den Arbeiten für die Aufstellung der neuen Ertragstafeln Finnlands fussend.
4. —»— (1920): Kasvu- ja tuottotaulut Suomen eteläpuoliskon mänty-, kuusi- ja koivumetsille. *Referat:* Ertragstafeln für die Kiefern-, Fichten- und Birkenbestände in der Südhälfte von Finnland.

16.

1. Lukkala, O. J. (1920): Tutkimuksia soiden kantokerroksista. *Referat:* Untersuchungen über die Stubbenschichten der Moore.
2. —»— (1920): Lehdeksien tekotapa Lounais-Suomessa ja sen metsänhoidollinen merkitys. *Referat:* Das Abwipfeln im südwestlichen Finnland und seine forstliche Bedeutung.
3. —»— (1920): Studien über das Verhältnis zwischen dem Moortypus und dem Oberflächentorf der Moore.
4. Multamäki, S. E. (1920): Suomen soista ja niiden metsittämisestä. *Referat:* Über die Moore Finnlands und ihre Aufforstung.
5. Lukkala, O. J. (1920): Lisä ortsteinikysymyksen valaisemiseksi. *Referat:* Ein Beitrag zur Beleuchtung der Ortsteinfrage.
6. Lakari, O. J. (1920): Tutkimuksia männyn muodosta. *Referat:* Untersuchungen über die Form der Kiefer.

17.

1. Laitakari, Erkki (1920): Tutkimuksia sääsuhteiden vaikutuksesta männyn pituus- ja paksuuskasvuun. *Referat:* Untersuchungen über die Einwirkung der Witterungsverhältnisse auf den Längen- und Dickenwachstum der Kiefer.
2. Ilvessalo, Lauri (1920): Ulkomaalaisten puulajien viljelemismahdollisuudet Suomen oloja silmälläpitäen. *Referat:* Über die Anbaumöglichkeit ausländischer Holzarten mit spezieller Hinsicht auf die finnischen Verhältnisse.
3. Pekkala, Mauno (1920): Tutkimuksia kruunumetsätorppien taloudesta Kurun, Parkanon ja Ikaalisten pitäjissä. *Referat:* Untersuchungen über die Wirtschaftsverhältnisse der Kötnerhöfe in den Staatsforsten.

18.

1. Direction Générale Forestière (1921): L'économie forestière de la Finlande.
2. Cajander, A. K. (1921): Valtion metsätalous liikeyrityksenä. *Referat:* Die Staatswaldwirtschaft Finnlands als Geschäftsunternehmen.
3. Jutila, K. T. (1921): Tutkimuksia Perä-Pohjolan ja Lapin talous- ja asutusoloista: Varsinaisen itsehoidetun maatalouden pääomasuhteista. *Referat:* Unter-

suchungen über die Wirtschafts- und Siedelungsverhältnisse in Perä-Pohjola und Lappi (Lappland): Ueber die Kapitalverhältnisse der eigentlichen selbstgeführten Landwirtschaft.

4. Auer, Väinö (1921): Zur Kenntnis der Stratigraphie der mittel-österbottnischen Moore.
5. Kujala, Viljo (1921): Havaintoja Kuusamon ja sen eteläpuolisten kuusimetsäalueiden metsä- ja suotyypeistä. *Referat:* Beobachtungen über die Wald- und Moortypen von Kuusamo und der südlich von dort gelegenen Fichtenwaldgebiete.

19.

1. Heikinheimo, Olli ja Saari, Eino (1922): Suomen metsät ja metsätalous. (Siehe 1922, 19.2.)
2. —»— and Saari, Eino (1922): Forestry in Finland.
3. Renvall, August ja Boman, Aarne (1921): Tutkimuksia yhtiöiden maanomistuksesta Multian, Heinäveden, Sulkavan, Ruokolahden ja Luumäen kunnissa: I. Johdannollinen osa. *Referat:* Untersuchungen über den Grundbesitz der Aktiengesellschaften in den Kommunen Multia, Heinävesi, Sulkava, Ruokolahti und Luumäki: I. Einleitender Teil.

20.

1. Cajander, A. K. und Ilvessalo, Yrjö (1921): Ueber Waldtypen II.
2. Cajander, A. K. (1922): Zur Begriffsbestimmung im Gebiet der Pflanzentopographie.
3. Ilvessalo, Yrjö (1922): Vegetationsstatistische Untersuchungen über die Waldtypen.
4. Valmari, J. (1921): Beiträge zur chemischen Bodenanalyse.

21.

1. Cajander, A. K. (1921): Zur Frage der gegenseitigen Beziehungen zwischen Klima, Boden und Vegetation.
2. —»— (1921): Zur Kenntnis der Einwanderungswege der Pflanzenarten nach Finnland.
3. —»— (1921): Einige Reflexionen über die Entstehung der Arten, insbesondere innerhalb der Gruppe der Holzgewächse.
4. Multamäki, S. E. (1921): Tilastoa Pohjois-Suomen metsä- ja suotyypeistä. *Referat:* Beiträge zur Statistik der Wald- und Moortypen Nordfinnlands.
5. Pekkala, Mauno (1921): Verollepano- ja jakotoimituksista Kuusamon, Kemijärven ja Kuolajärven knihtikontrahtipitäjissä. *Referat:* Über die Besteuerungs- und Landeinteilungsmassnahmen in den Kirchspielen Kuusamo, Kemijärvi und Kuolajärvi.

22.

1. Palmgren, Alvar (1922): Über Artenzahl und Areal sowie über die Konstitution der Vegetation. Eine vegetationsstatistische Untersuchung.

2. Palmgren, Alvar (1922): Zur Kenntnis des Florencharakters des Nadelwaldes. Eine pflanzengeographische Studie aus dem Gebiete Ålands.
3. Linkola, K. (1922): Zur Kenntnis der Verteilung der landwirtschaftlichen Siedlungen auf die Böden verschiedener Waldtypen in Finnland.
4. Backman, A. L. und Cleve-Euler, Astrid (1922): Die fossile Diatomeenflora in Österbotten.

23.

(Professori J. P. Norrlinille omistettu muistojulkaisu. Toimittanut v. 1923 A. K. Cajander.) (Gedenkschrift, Professor J. P. Norrlin zugeeignet. Herausgegeben i. J. 1923 von A. K. Cajander.)

1. Cajander, A. K. (1923): Gedächtnisrede für Johan Petter Norrlin, gehalten in der Versammlung der Finnischen Wissenschaftssozietät am 10. Mai 1918.
2. (Cajander, A. K.: Verzeichnis der Schriften Norrlins.)
3. Lectio praecursoria, gehalten von J. P. Norrlin bei seiner Disputation am 13. Mai 1871.
4. Norrlin, J. P. (1870, 1923): Beiträge zur Flora des südöstlichen Tavastlands.
5. —»— (1871, 1923): Flora Kareliæ onegensis: I. Über die Vegetation von Onega-Karelien und die naturgeschichtliche Grenze Finnlands sowie Skandinaviens im Osten.
6. —»— (1873, 1923): Bericht über eine naturgeschichtliche Reise in Torneå-Lappmark.
7. —»— (1873, 1923): Übersicht der Moose und Flechten von Torneå-(Muonio-) und den angrenzenden Teilen von Kemi-Lappmark.
8. —»— (1873, 1923): Über die Prinzipien bei der Anordnung botanischer Exkursionen in Finnland. (Gelesen in der Jahresversammlung der Societas pro Fauna et Flora Fennica am Mai 1872.)
9. —»— (1884, 1923): Adnotationes de Pilosellis Fennicis. I. (Aufzeichnungen über die Pilosellæ Finnlands. I.)
10. —»— (1906, 1923): Die Habichtskräuter Finnlands.
11. Cajander, A. K. (1923): Einige Hauptzüge der pflanzentopographischen Forschungsarbeit in Finnland. Vortrag gehalten in der Jahresversammlung der Finnischen Akademie der Wissenschaften am 10. April 1922.

24.

1. Cajander, A. K. (1923): Der Anbau ausländischer Holzarten als forstliches und pflanzengeographisches Problem.
2. Tigerstedt, A. F. (1922): Arboretum Mustila. Kertomus kokeista ulkomaisilla puilla ja pensailla Mustilassa vuosina 1901—1921: I. Havupuut. *Summary:* Arboretum Mustila. Report on Experiments with Trees and Shrubs Foreign Origin in Mustila 1901—1921: I. Conifers.

25.

1. Cajander, A. K. (1923): Forstlich-geographische Übersicht Finnlands.
2. —»— (1923): Über das Verhältnis zwischen Waldzuwachs und Holzverbrauch in Finnland.

3. Cajander, A. K. (1923): Über die Verteilung des fruchtbaren Bodens in Finnland und über den Einfluss dieser Verteilung auf die wirtschaftlichen Verhältnisse im Lande.
4. —»— (1923): Was wird mit den Waldtypen bezweckt?
5. Lindeberg, J. W. (1924): Über die Berechnung des Mittelfehlers des Resultates einer Linientaxierung.
6. Aaltonen, V. T. (1923): Über die räumliche Ordnung der Pflanzen auf dem Felde und im Walde. Eine botanisch-bodenwissenschaftliche Studie.
7. —»— (1923): Zur Kenntnis der Ausfällung des Eisens im Boden. (Eine vorläufige Mitteilung.)
8. —»— (1923): Versuche zur Klärung der Schutzwirkungen von wässerigen Humusauszügen.
9. —»— (1924): Über neuere forstliche Betriebsarten in Deutschland.
10. Ilvessalo, Yrjö (1923): Ein Beitrag zur Frage der Korrelation zwischen den Eigenschaften des Bodens und dem Zuwachs des Waldbestandes.
11. Kokkonen, P. (1923): Beobachtungen über das Wurzelsystem der Kiefer in Moorböden.
12. Valle, K. J. (1923): Fischwasseruntersuchungen im Staatsrevier Evo.

26.

1. Helander, A. Benj. (1923): Metsätalouden tarjoamasta ansiotyöstä: I. Kruununmetsät vv. 1911—1913. *Referat:* Der Arbeitsbedarf in der Forstwirtschaft. I. Die Staatswälder in den Jahren 1911—1913.
2. Cajanus, Werner ja Ilvessalo, Yrjö (1923): Tutkimuksia yksityismetsien tilasta Hämeen läänin keskiosissa: Sahalahden ja Kuhmalahden pitäjien metsät. *Referat:* Untersuchungen über den Zustand der Privatwälder in den mittleren Teilen des Regierungsbezirkes Häme (Tavastland): Die Wälder der Kirchspiele Sahalahti und Kuhmalahti.
3. Renvall, August (1923): Das radiale Schwindmass des lappländischen Kiefernstammholzes gemäss dem Verhalten von Bohrspänen.
4. —»— (1923): Beobachtungen über die Exzentrizität des lappländischen Kiefernstammes.
5. Saari, Eino (1923): Kuloista, etupäässä Suomen valtionmetsiä silmällä pitäen. Tilastollinen tutkimus. *Summary:* Forest Fires in Finland, with Special Reference to State Forests. Statistical Investigation.

27.

1. Multamäki, S. E. (1923): Tutkimuksia ojitettujen turvemaiden metsänkasvusta. *Referat:* Untersuchungen über das Waldwachstum entwässerter Torfböden.
2. Saari, Eino (1923): Sahapuun kantohinta ja menekki Suomen valtionmetsissä vv. 1913—1922. *Referat:* Preis und Absatz des Sägeholzes in den Staatswäldern Finnlands in den Jahren 1913—1922.
3. Kokkonen, P. (1923): Tutkimuksia viemärien kuntoon vaikuttavista seikoista. *Summary:* Studies on the Circumstances Affecting the Condition of Drainage Canals.

28.

1. Jutila, K. T. (1923): Tutkimuksia Perä-Pohjolan ja Lapin talous- ja asutusoloista: I. Luonnontieteellis-taloudellinen yleiskatsaus. III. Maanviljelyksestä. IV.

Karjanhoidosta. *Summary:* Researches into the Economic and Colonization Conditions of Perä-Pohjola and Lappi (Lapland): I. Natural Scientific and Economic Survey. (II. Siehe A.f.f. 18.3, 1921). III. Re Plant Culture. IV. Re Animal Culture.

29.

1. Aaltonen, V. T. (1925): Allgemeines über die Einwirkung der Bäume auf einander.
2. Cajander, A. K. (1925): Metsätyyppiteoria. (Siehe 1926, 29.2.)
3. —»— (1926): The Theory of Forest Types.
4. Heikkilä, T. (1925): Kasvututkimuksia Perä-Pohjolasta. *Referat:* Zuwachsuntersuchungen aus Nordnord-Finnland.
5. Hertz, Martti (1925): Niinipuun uudistumisesta Suomessa. *Referat:* Über die Verjüngung der Linde in Finnland.

30.

1. Lönnroth, Erik (1925): Untersuchungen über die innere Struktur und Entwicklung gleichaltriger naturnormaler Kiefernbestände, basiert auf Material aus der Südhälfte Finnlands.
2. —»— (1926): Der stereometrische Bestandsmittelstamm.
3. Kokkonen, P. (1926): Beobachtungen über die Struktur des Bodenfrostes.
4. Lönnroth, Erik (1926): Ein Dendrometer.

31.

1. Ilvessalo, Lauri (1926): Metsätieteellinen tutkimustoiminta Suomessa. Metsätieteellisen tutkimustoiminnan synty ja kehitys sekä yleiskatsaus toimitettuihin tutkimuksiin. (Siehe 1926, 31.2.)
2. —»— (1926): Forest Research Work in Finland. The Origins and Development of Forest Research Work and a Review of the Investigations Carried out up to date.
3. Lassila, I. (1926): Piirteitä sahan ja saharaamin alkukehityksestä. *Summary:* Features in the Early Development of Saws and Saw Frames.
4. —»— (1926): Puun mekaanillis-teknillisten ominaisuuksien tutkimuksesta, sen tuloksista ja tehtävistä. *Summary:* The Mechanico-technical Properties of Wood; their Study and its Objects.
5. Lönnroth, Erik (1927): Über Stammkubierungsformeln.
6. Lindeberg, J. W. (1926): Zur Theorie der Linientaxierung.

32.

1. Lönnroth, Erik (1927): Zur Frage der Waldbetriebsregelung mit besonderer Berücksichtigung der Waldverhältnisse Finnlands.
2. Hildén, N. A. (1926): Koivun kuutioimisesta massataulukoiden avulla, Pohjois-Karjalasta kootun aineiston nojalla. *Referat:* Über die Kubierung der Birke mittels Massentafeln, basiert auf Material aus Nord-Karjala.
3. Heikkilä, T. (1927): Über die Ermittelung der Querfläche eines Stammes.
4. Boman, Aarne (1927): Tutkimuksia männyn paksuuskasvun monivuotisista vaihteluista, Suomen eri osista kerätyn aineiston perusteella. *Referat:* Über vieljährige Schwankungen im Dickenwachstum der Kiefer (Pinus silvestris).

33.

1. Laitakari, Erkki (1927): Männyn juuristo. Morfologinen tutkimus. *Summary:* The Root System of Pine (Pinus silvestris). A Morphological Investigation.
2. —»— (1929): Die Wurzelforschung in ihrer Beziehung zur praktischen Forstwirtschaft.
   Juuritutkimuksen suhteesta käytännölliseen metsätalouteen.
3. Kokkonen, P. (1927): Über das Verhältnis der Winterfestigkeit des Roggens zur Dehnbarkeit und Dehnungsfestigkeit des Roggens. Vorläufige Mitteilung. *Summary:* On the Relation Between the Hibernation of Rye and the Extensibility and the Tensile Strength of its Roots. *Selostus:* Rukiin talvehtimisen ja sen juurien venyvyyden ja venytyskestävyyden välisestä suhteesta.

34.

Aimo Kaarlo Cajander 50-vuotisjuhlajulkaisu. Commentationes in honorem professoris A. K. Cajander quinquagenarii editae.
Professori A. K. Cajander 50-vuotias.
Professor A. K. Cajander 50 år.
Professor A. K. Cajander's fiftieth birthday.
Professor A. K. Cajander zum fünfzigsten Geburtstag.
50e anniversaire du Prof. A. K. Cajander.

1. Troup, R. S. (1929): Gregariousness among Trees.
2. Anderson, Mark L. (1929): Forest Types in Scotland.
3. Cockayne, L. (1929): Hybridism in the Forests of New Zealand.
4. Hayata, Bunzō (1929): Succession in the Vegetation of Mt. Fuji.
5. Harshberger, John W. (1929): The Forests of the Pasific Coasts of British Co lumbia and Southeastern Alaska.
6. Hiley, W. E. (1929): Financial Analysis of a Money Yield Table.
7. Heikkilä, T. (1929): Der Forstliche Zinsfuss.
8. Rubner, Konrad (1929): Die Ziele der mitteleuropäischen Forstwirtschaft.
9. d'Alverny, A. (1929): Tarif de cubage pour le Pin silvestre.
10. Wappes, L. (1929): Die Richtung des heutigen Waldbaues.
11. Bornebusch, C. H. (1929): Danmarks skovtyper.
12. Osmaston, A. E. (1929): On the Forest Types in India.
13. Sukatschew, W. (1929): Betula Cajanderii sp. n.
14. Fehér, D. (1929): Die Biologie des Waldbodens und ihre physiologische Bedeutung im Leben des Waldes.
15. Barth, Agnar (1929): Skjermforyngelsen i produksjonsøkonomisk belysning.
16. Lukkala, O. J. (1929): Über die Dicke der Torfschicht und die Neigungsverhältnisse der Mooroberfläche auf verschiedenen Moortypen.
17. Kujala, Viljo (1929): Die Bestände und die ökologischen Horizontalschichten der Vegetation.
18. Hertz, Martti (1929): Huomioita männyn ja kuusen pituuskehityksen »vuotuisesta» ja vuorokautisesta jaksosta. *Referat:* Beobachtungen über die »jährlichen» und täglichen Perioden im Längenwachstum der Kiefer und Fichte.

19. Wibeck, Edvard (1929): Erwägungen bei Wahl von Kulturmethoden in der schwedischen Nadelwaldwirtschaft.
20. Schager, Nils (1929): Nordsveriges skogspolitiska problem.
21. Jentsch, Fr. (1929): Wandlungen. Forstwirtschaftspolitische Skizze.
22. Teikmanis, Andr. (1929): Lettlands Wälder und Holzexport.
23. Valle, K. J. (1929): Können die südfinnischen Seen vermittels der umgebenden Vegetation und Flora bonitiert werden?
24. Oppermann, A. (1929): De danske Skovlove og deres Historie.
25. Keränen, J. (1929): Blitzschlag als Zünder der Waldbrände im nördlichen Finnland.
26. Helander, A. Benj. (1929): Pekkalan kartanon metsätalous. *Referat:* Die Waldwirtschaft des Herrengutes Pekkala.
27. Hildén, N. A. (1929): Kontusaaren tervalepikkö. *Referat:* Der Schwarzerlenbestand von Kontusaari.
28. Aaltonen, V. T. (1929): Über die Möglichkeit einer Bonitierung der Waldstandorte mit Hilfe von Bodenuntersuchungen.
29. Kokkonen, P. (1929): Beobachtungen über die Beziehungen zwischen der Grundwassertiefe und dem Waldwachstum auf einem kanalisierten Moore.
30. Heske, Franz (1929): Beitrag zur Kenntnis der Waldzonen des Westhimalaya.
31. Saari, Eino (1929): Etelä-Suomen yksityistilojen metsätalouden tuotto. *Summary:* Return of Private Farm Forests in South Suomi.
32. Lönnroth, Erik (1929): Theoretisches über den Wolumzuwachs und -abgang des Waldbestandes.
33. Kirstein, K. (1929): Lettlands Waldtypen.
34. Laitakari, Erkki (1929): Über die Fähigkeit der Bäume sich gegen Sturmgefahr zu schützen.
35. Lakari, O. J. (1929): Valtion metsätulot kunnallisverotuksessa. *Referat:* Die Walderträge des Staates in der Kommunalbesteuerung.
36. Hagfors, E. A. Martin (1929): Beitrag zur Kenntnis des Wesens der Waldwirtschaft.
37. Jutila, K. T. (1929): Ihminen luonnon ja luontonsa hyötyeksponentin kohottajana — kulttuuri-ihminen. *Summary:* By Raising the Degree of Utilising his External and Internal Nature Man Becomes the Cultured Person.
38. Ilvessalo, Lauri (1929): Puuluokitus ja harvennusasteikko. *Transl.:* A Tree-Classification and Thinning System.
39. Ilvessalo, Yrjö (1929): Notes on Some Forest (Site) Types in North America.
40. Linkola, K. (1929): Zur Kenntnis der Waldtypen Eestis.
41. Lassila, I. (1929): Metsäteknologisen tutkimuksen lähiaikojen tehtävistä Suomessa. *Summary:* On the Next Tasks of Wood-technological Research in Finland.
42. Lappi-Seppälä, M. (1929): Untersuchungen über die Schlankheit der Kiefer.

35.

1. Pöntynen, V. (1929): Tutkimuksia kuusen esiintymisestä alikasvoksina Raja-Karjalan valtionmailla. *Referat:* Untersuchungen über das Vorkommen der Fichte (Picea excelsa) als Unterwuchs in den finnischen Staatswäldern von Grenz-Karelien.

2. Tikka, P. S. (1929): Ulkomaisten puulajien kasvu- ja menestymissuhteista eräässä Kulosaaren yksityispuistikossa. *Referat:* Über das Wachstum und Gedeihen gewisser ausländischer Holzarten in einem kleinen Privatpark auf Kulosaari bei Helsinki.
3. Hagfors, E. A. Martin (1929): Über die ökonomischen Ziele bei der Bewirtschaftung der Wälder. *Selostus:* Metsäliikkeen taloudellisista päämääristä.

36.

1. Lassila, I. (1929): Metsätyypin vaikutuksesta puun painoon. *Summary:* On Influence of Forest Type on Weight of Wood.
2. —»— (1929): Työtieteellisiä tutkimuksia metsätyöstä: I. Pinopuun teko. *Summary:* Studies on Efficiency of Labour in Forest Work: I. Preparation of Piled Wood.
3. Linkola, K. (1930): Über die Halbhainwälder in Eesti. *Selostus:* Eestin puolilehtometsistä.
4. Laitakari, Erkki (1930): Suomen Metsätieteellisen Seuran toiminta vv. 1920—1930. (Die Tätigkeit der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Suomi während der Jahre 1920—1930.)

Acta forestalia fennica 1—36 (1909—1930).

TEKIJÄN MUKAINEN LUETTELO.
VERZEICHNIS NACH DEM VERFASSER.

AALTONEN, V. T. (1920, 14.1): Über die Ausbreitung und den Reichtum der Baumwurzeln in den Heidewäldern Lapplands.
—»— (1920, 14.2): Wasserverbrauch der Bäume und Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens.
—»— (1923, 25.6): Über die räumliche Ordnung der Pflanzen auf dem Felde und im Walde. Eine botanisch-bodenwissenschaftliche Studie.
—»— (1923, 25.7): Zur Kenntnis der Ausfällung des Eisens im Boden. (Eine vorläufige Mitteilung.)
—»— (1923, 25.8): Versuche zur Klärung der Schutzwirkungen von wässerigen Humuszügen.
—»— (1924, 25.9): Über neuere forstliche Betriebsarten in Deutschland.
—»— (1925, 29.1): Allgemeines über die Einwirkung der Bäume auf einander.
—»— (1929, 34.28): Über die Möglichkeit einer Bonitierung der Waldstandorte mit Hilfe von Bodenuntersuchungen.
D'ALVERNY, A. (1929, 34.9): Tarif de cubage pour le Pin silvestre.
ANDERSON, MARK L. (1929, 34.2): Forest Types in Scotland.
AUER, VÄINÖ (1920, 12.2): Über die Entstehung der Stränge auf den Torfmooren.
—»— (1921, 18.4): Zur Kenntnis der Stratigraphie der mittel-österbottnischen Moore.
BACKMAN, A. L. (1919, 12.1): Torvmarksundersökningar i mellersta Österbotten. *Referat:* Moor-Untersuchungen im mittleren Österbotten.
—»— und CLEVE-EULER, ASTRID (1922, 22.4): Die fossile Diatomeenflora in Österbotten.
BARTH, AGNAR (1929, 34.15): Skjermforyngelsen i produksjonsøkonomisk belysning.
BJÖRKENHEIM, RAF. (1919, 6.3): Beiträge zur Kenntnis einiger Waldtypen in den Fichtenwaldungen des deutschen Mittelgebirges.
BOMAN, AARNE (1920, 13.2): Yksityisten ja yhtiöiden maanomistus. Taloudellis-tilastollinen tutkielma. — Enskildas och bolags jordbesittning. En ekonomisk-statistisk studie. *Referat:* Das ländliche Grundeigentum im Besitz von Privaten und von Aktiengesellschaften.
—»— ja RENVALL, AUGUST (1921, 19.3): Tutkimuksia yhtiöiden maanomistuksesta Multian, Heinäveden, Sulkavan, Ruokolahden ja Luumäen kunnissa: I. Johdannollinen osa. *Referat:* Untersuchungen über den Grundbesitz der Aktiengesellschaften in den Kommunen Multia, Heinävesi, Sulkava, Ruokolahti und Luumäki: I. Einleitender Teil.

Boman, Aarne (1927, 32.4): Tutkimuksia männyn paksuuskasvun monivuotisista vaihteluista, Suomen eri osista kerätyn aineiston perusteella. *Referat:* Über vieljährige Schwankungen im Dickenwachstum der Kiefer (Pinus silvestris).
Bonsdorff, A. J. (1917, 8.1): Studien über die Sturmrichtungen in Finnland.
—»— (1918, 8.2): Beiträge zur Kenntnis der Sturmschäden in Finnland.
Bornebusch, C. H. (1929, 34.11): Danmarks skovtyper.
Cajander, A. K. (1909, 1.1): Ueber Waldtypen.
—»— (1913, 2.3): Studien über die Moore Finnlands.
—»— (1917, 7.1): Suomen Metsätieteellisen Seuran toiminta v. 1909—1917. (Die Tätigkeit der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Finnland während der Jahre 1909—1917.)
—»— (1921, 18.2): Valtion metsätalous liikeyrityksenä. *Referat:* Die Staatswaldwirtschaft Finnlands als Geschäftsunternehmen.
—»— und Ilvessalo, Yrjö (1921, 20.1): Ueber Waldtypen II.
Cajander, A. K. (1922, 20.2): Zur Begriffsbestimmung im Gebiet der Pflanzentopographie.
—»— (1921, 21.1): Zur Frage der gegenseitigen Beziehungen zwischen Klima, Boden und Vegetation.
—»— (1921, 21.2): Zur Kenntnis der Einwanderungswege der Pflanzenarten nach Finnland.
—»— (1921, 21.3): Einige Reflexionen über die Entstehung der Arten, insbesondere innerhalb der Gruppe der Holzgewächse.
—»— (1923, 23.1): Gedächtnisrede für Johan Petter Norrlin, gehalten in der Versammlung der Finnischen Wissenschaftssozietät am 10. Mai 1918.
—»— [(1923, 23.2): Verzeichnis der Schriften Norrlins].
—»— (1923, 23.11): Einige Hauptzüge der pflanzentopographischen Forschungsarbeit in Finnland. Vortrag gehalten in der Jahresversammlung der Finnischen Akademie der Wissenschaften am 10. April 1922.
—»— (1923, 24.1): Der Anbau ausländischer Holzarten als forstliches und pflanzengeographisches Problem.
—»— (1923, 25.1): Forstlich-geographische Übersicht Finnlands.
—»— (1923, 25.2): Über das Verhältnis zwischen Waldzuwachs und Holzverbrauch in Finnland.
—»— (1923, 25.3): Über die Verteilung des fruchtbaren Bodens in Finnland und über den Einfluss dieser Verteilung auf die wirtschaftlichen Verhältnisse im Lande.
—»— (1923, 25.4): Was wird mit den Waldtypen bezweckt?
—»— (1925, 29.2): Metsätyyppiteoria. (Ks. — Siehe 1926, 29.3.)
—»— (1926, 29.3): The Theory of Forest Types.
Cajanus, Werner (1914, 3.1): Ueber die Entwicklung gleichaltriger Waldbestände. Eine statistische Studie. I.
—»— ja Ilvessalo, Yrjö (1923, 26.2): Tutkimuksia yksityismetsien tilasta Hämeen läänin keskiosissa: Sahalahden ja Kuhmalahden pitäjien metsät. *Referat:* Untersuchungen über den Zustand der Privatwälder in den mittleren Teilen des Regierungsbezirkes Häme (Tavastland): Die Wälder der Kirchspiele Sahalahti und Kuhmalahti.
Cleve-Euler, Astrid (1922, 22.4): Ks. — Siehe Backman, A. L. (1922, 22.4).
Cockayne, L. (1929, 34.3): Hybridism in the Forests of New Zealand.

Direction Générale Forestière (1921, 18.1): L'économie forestière de la Finlande.

Elfving, K. O. (1915, 4.4): Cronartium peridermium Strobi Kleb. auf Pinus Cembra in Finnland gefunden.

Fehér, D. (1929, 34.14): Die Biologie des Waldbodens und ihre physiologische Bedeutung im Leben des Waldes.

Hagfors, E. A. Martin (1929, 34.36): Beitrag zur Kenntnis des Wesens der Waldwirtschaft.

—»— (1929, 35.3): Über die ökonomischen Ziele bei der Bewirtschaftung der Wälder. *Selostus:* Metsäliikkeen taloudellisista päämääristä.

Harshberger, John W. (1929, 34.5): The Forests of the Pasific Coasts of British Columbia and Southeastern Alaska.

Hayata, Bunzō (1929, 34.4): Succession in the Vegetation of Mt. Fuji.

Heikinheimo, Olli (1915, 4.2): Kaskiviljelyksen vaikutus Suomen metsiin. *Referat:* Der Einfluss der Brandwirtschaft auf die Wälder Finnlands.

—»— (1915, 4.3): Einige Beobachtungen über die Aufarbeitung und Verwahrung des Brennholzes.

—»— (1917, 8.3): Metsänhävityksen ja polton vaikutuksesta metsämaahan. (Über die Einwirkungen der Waldverwüstung und des Brennens auf den Waldboden).

—»— (1920, 15.1): Pohjois-Suomen kuusimetsien esiintyminen, laajuus ja puuvarastot. *Referat:* Vorkommen, Umfang und Holzvorräte der Fichtenwälder in Nord-Finnland.

—»— (1921, 11, Supplementum): Über die Schutzwaldfrage, Referat aus »Suojametsäkysymyksestä I—VI» von August Renvall. I. Die Lebensbedingungen der Kiefernwälder an deren Nordgrenze und die Ursachen des Herabgehens dieser Grenze. II. Zweck und Voraussetzungen des Schutzwaldprinzips. III. Schutz der Wälder gegen Waldbrände. IV. Die Regelung der Renntierweide im Schutzwaldgebiet. V. Die Hauptgrundlagen des Waldbaues in der Zone der Kiefernwaldgrenze. VI. Die Regelung der Siedelungsverhältnisse in der Gegend der polaren Kiefernwaldgrenze.

—»— ja Saari, Eino (1 922,19.1): Suomen metsät ja metsätalous. (Ks. — Siehe 1922, 19.2.)

—»— and Saari, Eino (1922, 19.2): Forestry in Finland.

Heikkilä, T. (1925, 29.4): Kasvututkimuksia Perä-Pohjolasta. *Referat:* Zuwachsuntersuchungen aus Nordnord-Finnland.

—»— (1927, 32.3): Über die Ermittelung der Querfläche eines Stammes.

—»— (1929, 34.7): Der forstliche Zinsfuss.

Helander, A. Benj. (1923, 26.1): Metsätalouden tarjoamasta ansiotyöstä: I. Kruunumetsät vv. 1911—1913. *Referat:* Der Arbeitsbedarf in der Forstwirtschaft.

—»— (1929, 34.26): Pekkalan kartanon metsätalous. *Referat:* Die Waldwirtschaft des Herrengutes Pekkala.

Hertz, Martti (1925, 29.5): Niinipuun uudistumisesta Suomessa. *Referat:* Über die Verjüngung der Linde in Finnland.

—»— (1929, 34.18): Huomioita männyn ja kuusen pituuskehityksen »vuotuisesta» ja vuorokautisesta jaksosta. *Referat:* Beobachtungen über die »jährlichen» und täglichen Perioden im Längenwachstum der Kiefer und Fichte.

Heske, Franz (1929, 34.30): Beitrag zur Kenntnis der Waldzonen des Westhimalaya.

Hildén, N. A. (1926, 32.2): Koivun kuutioimisesta massataulukoiden avulla, Pohjois-Karjalasta kootun aineiston nojalla. *Referat:* Über die Kubierung der Birke mittels Massentafeln, basiert auf Material aus Nord-Karjala.
—»— (1929, 34.27): Kontusaaren tervalepikkö. *Referat:* Der Schwarzerlenbestand von Kontusaari.
Hiley, W. E. (1929, 34.6): Financial Analysis of a Money Yield Table.
Ilvessalo, Lauri (1913, 2.2): Versuche mit ausländischen Holzarten im Staatsforst Vesijako.
—»— (1917, 6.2): Tutkimuksia mäntymetsien uudistumisvuosista Etelä- ja Keski-Suomessa. *Referat:* Studien über die Verjüngungsjahre der Kiefernwälder in Süd- und Mittelfinnland.
—»— (1920, 17.2): Ulkomaalaisten puulajien viljelemismahdollisuudet Suomen oloja silmälläpitäen. *Referat:* Über die Anbaumöglichkeit ausländischer Holzarten mit spezieller Hinsicht auf die finnischen Verhältnisse.
—»— (1926, 31.1): Metsätieteellinen tutkimustoiminta Suomessa. Metsätieteellisen tutkimustoiminnan synty ja kehitys sekä yleiskatsaus toimitettuihin tutkimuksiin. (Siehe 1926, 31.2.)
—»— (1926, 31.2): Forest Research Work in Finland. The Origins and Development of Forest Research Work an a Review of the Investigations Carried out up to date.
—»— (1929, 34.38): Puuluokitus ja harvennusasteikko. *Transl.*: A Tree-Classification and Thinning System.
Ilvessalo, Yrjö (1916, 6.1): Mäntymetsikköjen valtapuitten kasvusta mustikka- ja kanervatyyppien kankailla Salmin kruununpuistossa. *Referat:* Untersuchungen über das Wachstum der vorherrschenden Bäume in Kiefernbeständen von Myrtillus- und Calluna-Typ.
—»— (1920, 15.2): Metsämaitten puuntuotantokyvyn, nykyisen tuoton ja puunkulutuksen välisestä suhteesta. *Referat:* Über das Verhältnis zwischen der Holzkonsumtion und der Holzertragsfähigkeit der Waldböden in Finnland.
—»— (1920, 15.3): Tutkimuksia metsätyyppien taksatoorisesta merkityksestä, nojautuen etupäässä kotimaiseen kasvutaulujen laatimistyöhön. *Referat:* Untersuchungen über die taxatorische Bedeutung der Waldtypen, hauptsächlich auf den Arbeiten für die Aufstellung der neuen Ertragstafeln Finnlands fussend.
—»— (1920, 15.4): Kasvu- ja tuottotaulut Suomen eteläpuoliskon mänty-, kuusi- ja koivumetsille. *Referat:* Ertragstafeln für die Kiefern-, Fichten- und Birkenbestände in der Südhälfte von Finnland.
—»— (1921, 20.1): Ks. — Siehe Cajander, A. K. (1921. 20.1).
—»— (1922, 20.3): Vegetationsstatistische Untersuchungen über die Waldtypen.
—»— (1923, 25.10): Ein Beitrag zur Frage der Korrelation zwischen den Eigenschaften des Bodens und dem Zuwachs des Waldbestandes.
—»— (1923, 26.2): Ks. — Siehe Cajanus, Werner (1923, 26.2).
—»— (1929, 34.39): Notes on Some Forest (Site) Types in North America.
Jentsch, Fr. (1929, 34.21): Wandlungen. Forstwirtschaftspolitische Skizze.
Jutila, K. T. (1921, 18.3): Tutkimuksia Perä-Pohjolan ja Lapin talous- ja asutusoloista: Varsinaisen itsehoidetun maatalouden pääomasuhteista. *Referat:* Untersuchungen über die Wirtschafts- und Siedelungsverhältnisse in Perä-Pohjola

und Lappi (Lappland): Ueber die Kapitalverhältnisse der eigentlichen selbstgeführten Landwirtschaft.

Jutila, K. T. (1923, 28.1): Tutkimuksia Perä-Pohjolan ja Lapin talous- ja asutusoloista: I. Luonnontieteellis-taloudellinen yleiskatsaus. III. Maanviljelyksestä. IV. Karjanhoidosta. *Summary:* Researches into the Economic and Colonization Conditions of Perä-Pohjola and Lappi (Lapland): I. Natural Scientific and Economic Survey. (II. Siehe A.f.f. 18.3, 1921). III. Re Plant Culture. IV. Re Animal Culture.

—»— (1929, 34.37): Ihminen luonnon ja luontonsa hyötyeksponentin kohottajana — kulttuuri-ihminen. *Summary:* By Raising the Degree of Utilising his External and Internal Nature Man Becomes the Cultured Person.

Keränen, J. (1929, 34.25): Blitzschlag als Zünder der Waldbrände im nördlichen Finnland.

Kirstein, K. (1929, 34.33): Lettlands Waldtypen.

Kokkonen, P. (1923, 25.11): Beobachtungen über das Wurzelsystem der Kiefer in Moorböden.

—»— (1923, 27.3): Tutkimuksia viemärien kuntoon vaikuttavista seikoista. *Summary:* Studies on the Circumstances Affecting the Condition of Drainage Canals.

—»— (1926, 30.3): Beobachtungen über die Struktur des Bodenfrostes.

—»— (1927, 33.3): Über das Verhältnis der Winterfestigkeit des Roggens zur Dehnbarkeit und Dehnungsfestigkeit des Roggens. Vorläufige Mitteilung. *Summary:* On the Relation Between the Hibernation of Rye and the Extensibility and the Tensile Strength of its Roots. *Selostus:* Rukiin talvehtimisen ja sen juurien venyvyyden ja venytyskestävyyden välisestä suhteesta.

—»— (1929, 34.29): Beobachtungen über die Beziehungen zwischen der Grundwassertiefe und dem Waldwachstum auf einem kanalisierten Moore.

Kujala, Viljo (1921, 18.5): Havaintoja Kuusamon ja sen eteläpuolisten kuusimetsäalueiden metsä- ja suotyypeistä. *Referat:* Beobachtungen über die Wald- und Moortypen von Kuusamo und der südlich von dort gelegenen Fichtenwaldgebiete.

—»— (1929, 34.17): Die Bestände und die ökologischen Horizontalschichten der Vegetation.

Laitakari, Erkki (1920, 17.1): Tutkimuksia sääsuhteiden vaikutuksesta männyn pituus- ja paksuuskasvuun. *Referat:* Untersuchungen über die Einwirkung der Witterungsverhältnisse auf den Längen- und Dickenwachstum der Kiefer.

—»— (1927, 33.1): Männyn juuristo. Morfologinen tutkimus. *Summary:* The Root System of Pine (Pinus silvestris). A Morphological Investigation.

—»— (1929, 33.2): Die Wurzelforschung in ihrer Beziehung zur praktischen Forstwirtschaft.
Juuritutkimuksen suhteesta käytännölliseen metsätalouteen.

—»— (1929, 34.34): Über die Fähigkeit der Bäume sich gegen Sturmgefahr zu schützen.

—»— (1930, 36.4): Suomen Metsätieteellisen Seuran toiminta vv. 1920—1930. (Die Tätigkeit der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Suomi während der Jahre 1920—1930.)

Lakari, O. J. (1915, 5.1): Studien über die Samenjahre und Altersklassenverhältnisse der Kiefernwälder auf dem nordfinnischen Heideboden.

—»— (1919, 12.4): Ehdotus kasvutaulujen laatimiseksi Pohjois-Suomen metsiä varten. (Vorschlag zur Aufstellung von Ertragstafeln für die Wälder Nordfinnlands.)

Lakari, O. J. (1920, 14.4): Tutkimuksia Pohjois-Suomen metsätyypeistä. *Referat:* Untersuchungen über die Waldtypen in Nordfinnland.
—»— (1920, 14.5): Suomen Metsätieteellisen Seuran toiminta v. 1917—1920. *Referat:* Die Tätigkeit der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Finnland während der Jahre 1917—1920.
—»— (1920, 16.6): Tutkimuksia männyn muodosta. *Referat:* Untersuchungen über die Form der Kiefer.
—»— (1929, 34.35): Valtion metsätulot kunnallisverotuksessa. *Referat:* Die Walderträge des Staates in der Kommunalbesteuerung.
Lappi-Seppälä, M. (1929, 34.42): Untersuchungen über die Schlankheit der Kiefer.
Lassila, I. (1920, 14.3): Tutkimuksia mäntymetsien synnystä ja kehityksestä pohjoisen napapiirin pohjoispuolella. *Referat:* Untersuchungen über die Entstehung und Entwicklung der Kiefernwälder nördlich vom nördlichen Polarkreise.
—»— (1926, 31.3): Piirteitä sahan ja saharaamin alkukehityksestä. *Summary:* Features in the Early Development of Saws and Saw Frames.
—»— (1926, 31.4): Puun mekaanillis-teknillisten ominaisuuksien tutkimuksesta, sen tuloksista ja tehtävistä. *Summary:* The Mechanico-technical Properties of Wood; their Study and its Objects.
—»— (1929, 34.41): Metsäteknologisen tutkimuksen lähiaikojen tehtävistä Suomessa. *Summary:* On the Next Tasks of Wood-technological Research in Finland.
—»— (1929, 36.1): Metsätyypin vaikutuksesta puun painoon. *Summary:* On Influence of Forest Type on Weight of Wood.
—»— (1929, 36.2): Työtieteellisiä tutkimuksia metsätyöstä: I. Pinopuun teko. *Summary:* Studies on Efficiency of Labour in Forest Work: I. Preparation of Piled Wood.
Lindeberg, J. W. (1924, 25.5): Über die Berechnung des Mittelfehlers des Resultates einer Linientaxierung.
—»— (1926, 31.6): Zur Theorie der Linientaxierung.
Linkola, K. (1922, 22.3): Zur Kenntnis der Verteilung der landwirtschaftlichen Siedlungen auf die Böden verschiedener Waldtypen in Finnland.
—»— (1929, 34.40): Zur Kenntnis der Waldtypen Eestis.
—»— (1930, 36.3): Über die Halbhainwälder in Eesti. *Selostus:* Eestin puolilehtometsistä.
Lukkala, O. J. (1919, 9.1): Tutkimuksia viljavan maa-alan jakautumisesta etenkin Savossa ja Karjalassa. *Referat:* Untersuchungen über die Verteilung des fruchtbaren Bodenareals hauptsächlich in den Landschaften Savo (Sawolaks) und Karjala (Karelien).
—»— (1920, 16.1): Tutkimuksia soiden kantokerroksista. *Referat:* Untersuchungen über die Stubbenschichten der Moore.
—»— (1920, 16.2): Lehdeksien tekotapa Lounais-Suomessa ja sen metsänhoidollinen merkitys. *Referat:* Das Abwipfeln im südwestlichen Finnland und seine forstliche Bedeutung.
—»— (1920, 16.3): Studien über das Verhältnis zwischen dem Moortypus und dem Oberflächentorf der Moore.
—»— (1920, 16.5): Lisä ortsteinikysymyksen valaisemiseksi. *Referat:* Ein Beitrag zur Beleuchtung der Ortsteinfrage.

Lukkala, O. J. (1929, 34.16): Über die Dicke der Torfschicht und die Neigungsverhältnisse der Mooroberfläche auf verschiedenen Moortypen.
Lönnroth, Erik (1925, 30.1): Untersuchungen über die innere Struktur und Entwicklung gleichaltriger naturnormaler Kiefernbestände, basiert auf Material aus der Südhälfte Finnlands.
—»— (1926, 30.2): Der stereometrische Bestandsmittelstamm.
—»— (1926, 30.4): Ein Dendrometer.
—»— (1927, 31.5): Über Stammkubierungsformeln.
—»— (1927, 32.1): Zur Frage der Waldbetriebsregelung mit besonderer Berücksichtigung der Waldverhältnisse Finnlands.
—»— (1929, 34.32): Theoretisches über den Wolumzuwachs und -abgang des Waldbestandes.
Multamäki, S. E. (1919, 9.2): Tutkimuksia metsien tilasta Savossa ja Karjalassa. *Referat:* Untersuchungen über den Zustand der Wälder in Savo und Karjala.
—»— (1920, 16.4): Suomen soista ja niiden metsittämisestä. *Referat:* Über die Moore Finnlands und ihre Aufforstung.
—»— (1921, 21.4): Tilastoa Pohjois-Suomen metsä- ja suotyypeistä. *Referat:* Beiträge zur Statistik der Wald- und Moortypen Nordfinnlands.
—»— (1923, 27.1): Tutkimuksia ojitettujen turvemaiden metsänkasvusta. *Referat:* Untersuchungen über das Waldwachstum entwässerter Torfböden.
Norrlin, J. P. (1923, 23.3). Lectio praecursoria. (Gehalten von J. P. Norrlin bei seiner Disputation am 13. Mai 1871).
—»— (1870, 1923, 23.4): Beiträge zur Flora des südöstlichen Tavastlands.
—»— (1871, 1923, 23.5): Flora Kareliæ onegensis: I. Über die Vegetation von Onega-Karelien und die naturgeschichtliche Grenze Finnlands sowie Skandinaviens im Osten.
—»— (1873, 1923, 23.6): Bericht über eine naturgeschichtliche Reise in Torneå-Lappmark.
—»— (1873, 1923, 23.7): Übersicht der Moose und Flechten von Torneå-(Muonio-) und den angrenzenden Teilen von Kemi-Lappmark.
—»— (1873, 1923, 23.8): Über die Prinzipien bei der Anordnung botanischer Exkursionen in Finnland. (Gelesen in der Jahresversammlung der Societas pro Fauna et Flora Fennica am Mai 1872.)
—»— (1884, 1923, 23.9): Adnotationes de Pilosellis Fennicis. I. (Aufzeichnungen über die Pilosellæ Finnlands. I.)
—»— (1906, 1923, 23.10): Die Habichtskräuter Finnlands.
Oppermann, A. (1929, 34.24): De danske Skovlove og deres Historie.
Osmaston, A. E. (1929, 34.12): On the Forest Types in India.
Palmgren, Alvar (1922, 22.1): Über Artenzahl und Areal sowie über die Konstitution der Vegetation. Eine vegetationsstatistische Untersuchung.
—»— (1922, 22.2): Zur Kenntnis des Florencharakters des Nadelwaldes. Eine pflanzengeographische Studie aus dem Gebiete Ålands.
Pekkala, Mauno (1920, 17.3): Tutkimuksia kruunumetsätorppien taloudesta Kurun, Parkanon ja Ikaalisten pitäjissä. *Referat:* Untersuchungen über die Wirtschaftsverhältnisse der Kötnerhöfe in den Staatsforsten.
—»— (1921, 21.5): Verollepano- ja jakotoimituksista Kuusamon, Kemijärven ja Kuolajärven knihtikontrahtipitäjissä. *Referat:* Über die Besteuerungs- und Land-

einteilungsmassnahmen in den Kirchspielen Kuusamo, Kemijärvi und Kuolajärvi.

PÖNTYNEN, V. (1929, 35.1): Tutkimuksia kuusen esiintymisestä alikasvoksina Raja-Karjalan valtionmailla. *Referat:* Untersuchungen über das Vorkommen der Fichte (Picea excelsa) als Unterwuchs in den finnischen Staatswäldern von Grenz-Karelien.

RENVALL, AUGUST (1912, 1.2): Die periodischen Erscheinungen der Reproduktion der Kiefer an der polaren Waldgrenze.

—»— (1914, 3.2): Ein Beitrag zur Kenntnis der sog. partiellen Variabilität der Kiefer.

—»— (1919, 11.1): Suojametsäkysymyksestä: I. Mäntymetsän elinehdot sen pohjoisrajalla sekä tämän rajan alenemisen syyt. II. Suojametsäjärjestelmän tarkoitusperät ja edellytykset. III. Metsän suojeleminen kuloilta. IV. Poronlaidunnan järjestely suojametsäalueella. V. Metsänhoidon pääperusteet varsinaisella mäntymetsärajavyöhykkeellä. VI. Asutusolojen järjestely mäntymetsärajaseudulla. *Referat:* Ks. — Siehe HEIKINHEIMO, OLLI (1921, 11, Supplementum).

—»— (1919, 13.1) Program för utredningen af industrins jordförvärf. (Programm zur Auslegung des Bodenerwerbs der Industrie.)

—»— (1921, 19.3): Ks. — Siehe BOMAN, AARNE (1921, 19.3).

—»— (1923, 26.3): Das radiale Schwindmass des lappländischen Kiefernstammholzes gemäss dem Verhalten von Bohrspänen.

—»— (1923, 26.4): Beobachtungen über die Exzentrizität des lappländischen Kiefernstammes.

RUBNER, KONRAD (1929, 34.8): Die Ziele der mitteleuropäischen Forstwirtschaft.

SAALAS, UUNIO (1919, 10.1): Kaarnakuoriaisista ja niiden aiheuttamista vahingoista Suomen metsissä. *Referat:* Über die Borkenkäfer und den durch die verursachten Schaden in den Wäldern Finnlands.

SAARI, EINO (1919, 12.5): Itä-Suomen lahjoitusmailla noudatetusta metsäpolitiikasta. (Über die Forstpolitik auf den ostfinnischen Donationsländereien.)

—»— (1922, 19.1): Ks. — Siehe HEIKINHEIMO, OLLI (1922, 19.1).

—»— (1922, 19.2). Ks. — Siehe HEIKINHEIMO, OLLI (1922, 19.2).

—»— (1923, 26.5): Kuloista, etupäässä Suomen valtionmetsiä silmällä pitäen. Tilastollinen tutkimus. *Summary:* Forest Fires in Finland, with Special Reference to State Forests. Statistical Investigation.

—»— (1923, 27.2): Sahapuun kantohinta ja menekki Suomen valtionmetsissä vv. 1913—1922. *Referat:* Preis und Absatz des Sägeholzes in den Staatswäldern Finnlands in den Jahren 1913—1922.

—»— (1929, 34.31): Etelä-Suomen yksityistilojen metsätalouden tuotto. *Summary:* Return of Private Farm Forests in South Suomi.

SCHAGER, NILS (1929, 34.20): Nordsveriges skogspolitiska problem.

SUKATSCHEW, W. (1929, 34.13): Betula Cajanderii sp. n.

TANTTU, ANTTI (1915, 4.1): Ueber die Entstehung der Bülten und Stränge der Moore.

—»— (1915, 5.2): Tutkimuksia ojitettujen soiden metsittymisestä. *Referat:* Studien über die Aufforstungsfähigkeit der entwässerten Moore.

TEIKMANIS, ANDR. (1929, 34.22): Lettlands Wälder und Holzexport.

TIGERSTEDT, A. F. (1922, 24.2): Arboretum Mustila. Kertomus kokeista ulkomaisilla puilla ja pensailla Mustilassa vuosina 1901—1921: I. Havupuut. *Summary:*

Arboretum Mustila. Report on Experiments with Trees and Shrubs Foreign Origin in Mustila 1901—1921: I. Conifers.

Tikka, P. S. (1929, 35.2): Ulkomaisten puulajien kasvu- ja menestymissuhteista eräässä Kulosaaren yksityispuistikossa. *Referat:* Über das Wachstum und Gedeihen gewisser ausländischer Holzarten in einem kleinen Privatpark auf Kulosaari bei Helsinki.

Troup, R. S. (1929, 34.1): Gregariousness among Trees.

Valle, K. J. (1923, 25.12): Fischwasseruntersuchungen im Staatsrevier Evo.

—»— (1929, 34.23): Können die südfinnischen Seen vermittels der umgebenden Vegetation und Flora bonitiert werden?

Valmari, J. (1921, 20.4): Beiträge zur chemischen Bodenanalyse.

Wappes, L. (1929, 34.10): Die Richtung des heutigen Waldbaues.

Wibeck, Edvard (1929, 34.19): Erwägungen bei Wahl von Kulturmethoden in der schwedischen Nadelwaldwirtschaft.

Vuori, E. (1913, 2.1): Studien über die durch Brandkultur entstandenen Nadelholzbestände des Staatsforstes Vesijako.

Liite III
Beilage III

Silva fennica 1—16 (1926—1930).

NITEITTÄINEN LUETTELO.
VERZEICHNIS NACH BÄNDEN.

1.

LINKOLA, K. (1926): Suunnitelma luonnonsuojelualueiden erottamiseksi Pohjois-Suomen valtionmailla. *Referat:* Entwurf zur Errichtung von Naturschutzgebieten in den Staatsländereien Nord-Finnlands.

2.

ILVESSALO, LAURI (1926): Metsien säilymisen turvaaminen Karjalan Kannaksen Suomenlahden rannikolla. *Referat:* Die Sicherung des Fortbestands der Wälder auf der Karelischen Landenge an der Küste des finnischen Meerbusens.

3.

HÄYRÉN, ERNST (1927): Pummanginniemi i Petsamo såsom naturskyddsområde. *Referat:* Pummanginniemi in Petsamo als Naturschutzgebiet.

4.

Congress Reports Concerning Forestry and Forest Science in Suomi (Finland). — Suomen metsätaloutta ja metsätiedettä koskevia kongressiesitelmiä.

1. CAJANDER, A. K. (1927): The Organization of Forest Administration in Suomi. *Selostus:* Suomen metsähallinnon järjestysmuoto.
2. —»— (1927): Teaching of Forestry in Suomi. General Features. *Selostus:* Metsäopetus Suomessa. Yleiset suuntaviivat.
3. —»— (1927): Some Aspects of Forest Research Work. *Selostus:* Eräitä metsätieteellisen tutkimustyön suuntaviivoja.
4. ILVESSALO, Y. (1927) The Inventory of Forest Resources. *Selostus:* Maan metsävarojen arvioiminen.
5. —»— (1927): Preparation of Growth and Yield Tables. *Selostus:* Metsätaloudellisten kasvu- ja tuottotaulujen laatiminen.
6. ILVESSALO, LAURI (1927): Cultivation of Foreign Species of Trees. *Selostus:* Ulkomaalaisten puulajien viljelemisen edellytykset.
7. LUKKALA, O. J. (1927): What Points of View have to be taken into Consideration, when Draining Swamp Lands for Afforestation? *Selostus:* Mitä näkökohtia on otettava huomioon ojitettaessa vesiperäisiä maita metsänkasvua varten?

8. Paavonen, T. W. (1927): Forest Fire Insurance in Suomi. *Selostus:* Metsäpalovakuutus Suomessa.
9. Cajander, A. K. (1927): The Scientific Foundation of Forestry as exemplified chiefly by Forest Research Work in Suomi. *Selostus:* Metsätiede perustana metsätaloudelle, silmällä pitäen etupäässä Suomessa suoritettua metsätieteellistä tutkimustyötä.

5.

Ilvessalo, Yrjö (1927): Methods for Preparing Yield Tables. *Selostus:* Kasvu- ja tuottotaulujen laatimisessa käytetyistä menetelmistä.

6.

Lakari, O. J. (1927): Valtion metsätalouden tehostaminen. *Summary:* Work for Greater Efficiency in State Forestry in Suomi (Finland).

7.

Ilvessalo, Lauri (1927): Ehdotus Suomen metsätieteellisen tutkimustoiminnan kehittämiseksi. *Summary:* Scheme for the Development of Forest Research Work in Suomi (Finland).

8.

Lukkala, O. J. (1928): Metsähallinnon suonkuivaustoiminnassa saavutettuja kokemuksia sekä suuntaviivoja suonkuivausta koskevan tutkimustyön kehittämiseksi. *Summary:* Experience Gained in Moor Draining by the Finnish State Forest Service and Lines Along Which Research Work for Moor Draining Should Proceed.

9.

Nordberg, Seth (1928): Vertaileva katsaus pajun viljelykseen ja sen edellytyksiin ulkomailla ja Suomessa. *Referat:* Die Weidenkultur und ihre Voraussetzungen im Ausland und Suomi (Finnland).

10.

Tikka, P. S. (1928): Havaintoja kuusen esiintymisestä ja kehityksestä Pohjois-Suomen kuivissa kangasmetsissä. *Referat:* Über das Vorkommen und die Entwicklung der Fichte (Picea excelsa) in den trockenen Heidewäldern von Nord-Suomi (-Finnland).

11.

Saari, Eino (1929): Ehdotus puun käyttöä osottavan jatkuvan tilaston järjestämisestä Suomeen. *Summary:* A Scheme for Introducing permanent Statistics of Wood Consumption in Suomi.

12.

(Saari, Eino ja Ilvessalo, Yrjö) (1929): Näkökohtia Suomen metsätalouden tehostamiseksi. *Summary:* Prospects for Promoting Forestry in Suomi.

13.

Böcker, C. C.: Om skogars skötsel i Norden.

1. Hagfors, E. A. Martin (1929): Johdanto — *Introduction.*
2. Böcker, C. C. (1829, 1929): Om skogars skötsel i Norden. (Über die Waldwirtschaft im Norden.)

14.

Tähtinen, O. (1930): Katsaus Jokioisten kartanon eli n.s. Jokiläänin metsätalouden vaiheisiin. *Summary:* A Short Account of the History of the Forestry of the Jokioinen Estate.

15.

Cajander, A. K. (1927, 1930): Wesen und Bedeutung der Waldtypen.

16.

Kork. maa- ja metsätalousopetuksen tehostamista suunnittelemaan asetettu komitea (1930): Korkeimman maa- ja metsätalousopetuksen kehittäminen. *Summary:* The Promotion of Higher Education in Agriculture and Forestry in Suomi.

Silva fennica 1—16 (1926—1930).

TEKIJÄN MUKAINEN LUETTELO.
VERZEICHNIS NACH DEM VERFASSER.

BÖCKER, C. C. (1829, 1929, 13.2): Om skogars skötsel i Norden. (Über die Waldwirtschaft im Norden.) Johdannon kirj. E. A. MARTIN HAGFORS. Introduction by E. A. MARTIN HAGFORS.

CAJANDER, A. K. (1927, 4.1): The Organization of Forest Administration in Suomi. *Selostus:* Suomen metsähallinnon järjestysmuoto.

—»— (1927, 4.2): Teaching of Forestry in Suomi. General Features. *Selostus:* Metsäopetus Suomessa. Yleiset suuntaviivat.

—»— (1927, 4.3): Some Aspects of Forest Research Work. *Selostus:* Eräitä metsätieteellisen tutkimustyön suuntaviivoja.

—»— (1927, 4.9): The Scientific Foundation of Forestry as exemplified chiefly by Forest Research Work in Suomi. *Selostus:* Metsätiede perustana metsätaloudelle, silmällä pitäen etupäässä Suomessa suoritettua metsätieteellistä tutkimustyötä.

—»— (1930, 15): Wesen und Bedeutung der Waldtypen.

HAGFORS, E. A. MARTIN (1929, 13.1): Ks. — Siehe BÖCKER, C. C. (1829, 1929, 13.2).

HÄYRÉN, ERNST (1927, 3): Pummanginniemi i Petsamo såsom naturskyddsområde. *Referat:* Pummanginniemi in Petsamo als Naturschutzgebiet.

ILVESSALO, LAURI (1926, 2): Metsien säilymisen turvaaminen Karjalan Kannaksen Suomenlahden rannikolla. *Referat:* Die Sicherung des Fortbestands der Wälder auf der Karelischen Landenge an der Küste des finnischen Meerbusens.

—»— (1927, 4.6): Cultivation of Foreign Species of Trees. *Selostus:* Ulkomaalaisten puulajien viljelemisen edellytykset.

—»— (1927, 7): Ehdotus Suomen metsätieteellisen tutkimustoiminnan kehittämiseksi. *Summary:* Scheme for the Development of Forest Research Work in Suomi (Finland).

ILVESSALO, YRJÖ (1927, 4.4): The Inventory of Forest Resources. *Selostus:* Maan metsävarojen arvioiminen.

—»— (1927, 4.5): Preparation of Growth and Yield Tables. *Selostus:* Metsätaloudellisten kasvu- ja tuottotaulujen laatiminen.

—»— (1927, 5): Methods for Preparing Yield Tables. *Selostus:* Kasvu- ja tuottotaulujen laatimisessa käytetyistä menetelmistä.

—»— ja SAARI, EINO) (1929, 12): Näkökohtia Suomen metsätalouden tehostamiseksi. *Summary:* Prospects for Promoting Forestry in Suomi.

Kork. maa- ja metsätalousopetuksen tehostamista suunnittelemaan asetettu komitea (1930, 16): Korkeimman maa- ja metsätalousopetuksen kehittäminen. *Summary:* The Promotion of Higher Education in Agriculture and Forestry in Suomi.

Lakari, O. J. (1927, 6): Valtion metsätalouden tehostaminen. *Summary:* Work for Greater Efficiency in State Forestry in Suomi (Finland).

Linkola, K. (1926, 1): Suunnitelma luonnonsuojelualueiden erottamiseksi Pohjois-Suomen valtionmailla. *Referat:* Entwurf zur Errichtung von Naturschutzgebieten in den Staatsländereien Nord-Finnlands.

Lukkala, O. J. (1927, 4.7): What Points of View have to be taken into Consideration, when Draining Swamp Lands for Afforestation? *Selostus:* Mitä näkökohtia on otettava huomioon ojitettaessa vesiperäisiä maita metsänkasvua varten?

—»— (1928, 8): Metsähallinnon suonkuivaustoiminnassa saavutettuja kokemuksia sekä suuntaviivoja suonkuivausta koskevan tutkimustyön kehittämiseksi. *Summary:* Experience Gained in Moor Draining by the Finnish State Forest Service and Lines Along Which Research Work for Moor Draining Should Proceed.

Nordberg, Seth (1928, 9): Vertaileva katsaus pajun viljelykseen ja sen edellytyksiin ulkomailla ja Suomessa. *Referat:* Die Weidenkultur und ihre Voraussetzungen im Ausland und Suomi (Finnland).

Paavonen, T. W. (1927, 4.8): Forest Fire Insurance in Suomi. *Selostus:* Metsäpalovakuutus Suomessa.

Saari, Eino (1929, 11): Ehdotus puun käyttöä osottavan jatkuvan tilaston järjestämisestä Suomeen. *Summary:* A Scheme for Introducing permanent Statistics of Wood Consumption in Suomi.

(—»— ja Ilvessalo, Yrjö) (1929, 12): ks. — Siehe Ilvessalo, Yrjö (1929, 12).

Tikka, P S. (1928, 10): Havaintoja kuusen esiintymisestä ja kehityksestä Pohjois-Suomen kuivissa kangasmetsissä. *Referat:* Über das Vorkommen und die Entwicklung der Fichte (Picea excelsa) in den trockenen Heidewäldern von Nord-Suomi (-Finnland).

Tähtinen, O. (1930, 14): Katsaus Jokioisten kartanon eli n.s. Jokiläänin metsätalouden vaiheisiin. *Summary:* A Short Account of the History of the Forestry of the Jokioinen Estate.

Commentationes forestales 1—4 (1928—30).

1.

Auer, V. (1928): Some Future Problems of Peat Bog Investigation in Canada. *Selostus:* Eräitä vastaisia tehtäviä suotutkimuksen alalla Kanadassa.

2.

Konšel, Jos. (1928): Zur Waldtypenfrage. *Selostus:* Metsätyyppikysymyksestä.

3.

Melders, K. (1929): Neue Waldsaatmethode. (Vorläufige Mitteilung.) *Selostus:* Uusi metsänkylvömenetelmä. (Edeltävä tiedonanto.)

4.

Miklaszewski, Jean (1929): Le Prof. Dr. A. K. Cajander et ses mérites scientifiques dans le domaine de la typologie forestière. (A l'occasion du cinquantieme anniversaire de sa naissance.)

Acta forestalia fennica 1—36 (1909—1930).
Silva fennica 1—16 (1926—1930).
Commentationes forestales 1—4 (1928—1930).

AINEEN MUKAINEN LUETTELO.
VERZEICHNIS NACH DEM INHALT.

Tekijä *Verfasser*	Acta forestalia fennica	Silva fennica	Comment. forestales
Metsänhoitotieteelliset ja metsäbiologiset tutkimukset *Waldbauliche und forstbiologische Untersuchungen*			
Aaltonen, V. T.	14.1, 14.2, 25.6, 25.9, 29.1		
Anderson, Mark L.	34.2		
Barth, Agnar	34.15		
Björkenheim, Raf.	6.3		
Bonsdorff, A. J.	8.1, 8.2		
Bornebusch, C. H.	34.11		
Cajander, A. K.	1.1, 20.1, 20.2, 21.1, 21.2, 21.3 23.11, 24.1, 25.4, 29.2, 29.3	15	
Cockayne, L.	34.3		
Elfving, K. O.	4.4		
Harshberger, John W.	34.5		
Hayata, Bunzō	34.4		
Heikinheimo, Olli	4.2, 11.1 (Suppl.), 15.1		
Hertz, Martti	29.5, 34.18		
Heske, Franz	34.30		
Hildén, N. A.	34.27		
Häyrén, Ernst		3	
Ilvessalo, Lauri	2.2, 6.2, 17.2, 34.38	4.6	
Ilvessalo, Yrjö	20.3		
Keränen, J.	34.25		
Kirstein, K.	34.33, 34.39		
Konšel, Jos.			2
Kujala, Viljo	18.5, 34.17		
Laitakari, Erkki	17.1, 33.1, 33.2, 34.34		
Lakari, O. J.	5.1, 14.4		
Lassila, I.	14.3		

Tekijä *Verfasser*	Acta forestalia fennica	Silva fennica	Comment. forestales
Linkola, K.	34.40,36.3	1	
Lukkala, O. J.	16.2		
Melders, K.			3
Nordberg, Seth		9	
Norrlin, J. P.	23.3, 23.4, 23.5, 23.6, 23.7, 23.9, 23.10		
Osmaston, A. E.	34.12		
Palmgren, Alvar	22.1, 22.2		
Pöntynen, V.	35.1		
Renvall, August	1.2, 3.2, 11.1, 26.4		
Saalas, Uunio	10.1		
Sukatschew, W.	34.13		
Tigerstedt, A. F.	24.2		
Tikka, P. S.	35.2	10	
Troup, R. S.	34.1		
Wappes, L.	34.10		
Wibeck, Edvard	34.19		
Vuori, E.	2.1		
Maaperä- ja suotieteelliset tutkimukset *Untersuchungen über Boden- und Moorkunde*			
Aaltonen, V. T.	25.7, 25.8, 34.28		
Auer, Väinö	12.2, 18.4		1
Backman, A. L.	12.1, 22.4		
Cajander, A. K.	2.3		
Cleve-Euler, Astrid	22.4		
Fehér, D.	34.14		
Heikinheimo, Olli	8.3		
Ilvessalo, Yrjö	25.10		
Kokkonen, P.	25.11, 27.3, 30.3, 33.3, 34.29		
Lukkala, O. J.	16.1, 16.3, 16.5, 34.16	4.7	
Multamäki, S. E.	16.4, 21.4, 27.1		
Tanttu, Antti	4.1, 5.2		
Valmari, J.	20.4		
Metsänarvioimistieteelliset tutkimukset *Forsttaxatorische Untersuchungen*			
d'Alverny, A.	34.9		
Boman, Aarne	32.4		
Cajanus, Werner	3.1, 26.2		
Heikkilä, T.	29.4, 32.3		
Hildén, N. A.	32.2		
Ilvessalo, Yrjö	6.1, 15.3, 15.4, 20.1, 26.2	4.4, 4.5, 5	
Lakari, O. J.	12.4, 16.6		
Lappi-Seppälä, M.	34.42		
Lindeberg, J. W.	25.5, 31.6		
Lönnroth, Erik	30.1, 30.2, 30.4, 31.5, 32.1, 34.32		
Multamäki, S. E.	9.2		

Tekijä *Verfasser*	Acta forestalia fennica	Silva fennica	Comment. forestales
Metsätaloustieteelliset ja metsäpoliittiset tutkimukset *Forstökonomische und forstpolitische Untersuchungen*			
Boman, Aarne	13.2, 19.3		
Böcker, C. C.		13.2	
Cajander, A. K.	18.2, 25.1, 25.2, 25.3	4.1, 4.2, 4.3, 4.9	
Direction Générale Forestière	18.1		
Hagfors, E. A. Martin	34.36, 35.3	13.1	
Heikinheimo, Olli	19.1, 19.2		
Heikkilä, T.	34.7		
Helander, A. Benj.	26.1, 34.26		
Hiley, W. E.	34.6		
Ilvessalo, Lauri		2, 7	
Ilvessalo, Yrjö	15.2	(12)	
Jentsch, Fr.	34.21		
Kork. maa- ja metsätalousopetuksen tehostamista suunnittelemaan asetettu komitea		16	
Lakari, O. J.	34.35	6	
Linkola, K.	22.3		
Lukkala, O. J.	9.1	8	
Oppermann, A.	34.24		
Paavonen, T. W.		4.8	
Pekkala, Mauno	17.3, 21.5		
Renvall, August	13.1, 19.3		
Rubner, Konrad	34.8		
Saari, Eino	12.3, 19.1, 19.2, 26.5, 27.2, 34.31	11, (12)	
Schager, Nils	34.20		
Teikmanis, Andr.	34.22		
Tähtinen, O.		14	
Metsäteknologiset tutkimukset *Untersuchungen über Forstbenutzung*			
Heikinheimo, Olli	4.3		
Lassila, I.	31.3, 31.4, 34.41, 36.1, 36.2		
Renvall, August	26.3		
Muut tutkimukset tai julkaisut *Sonstiges*			
Cajander, A. K.	7.1, 23.1, (23.2)		
Ilvessalo, Lauri	31.1, 31.2		
Jutila, K. T.	18.3, 28.1, 34.37		
Laitakari, Erkki	36.4		
Lakari, O. J.	14.5		
Miklaszewski, Jean			4
Norrlin, J. P.	23.8		
Valle, K. J.	25.12, 34.23		

Publications of the Society of Forestry in Suomi:

ACTA FORESTALIA FENNICA. Contains scientific treatises dealing with forestry in Suomi (Finland) and its foundations. The volumes, which appear at irregular intervals, generally contain several treatises.

SILVA FENNICA. Contains essays and short investigations in the subject of forestry in Suomi. Published at irregular intervals. Each essay appears as a separate volume.

COMMENTATIONES FORESTALES. Contains investigations and other essays regarding forestry and other spheres connected with it in other countries than Suomi. Published at irregular intervals. Each volume generally contains only one treatise.

Die Veröffentlichungsreihen der Forstwissenschaftlichen Gesellschaft in Suomi:

ACTA FORESTALIA FENNICA. Enthalten wissenschaftliche Untersuchungen über die finnische Waldwirtschaft und ihre Grundlagen. Sie erscheinen in unregelmässigen Abständen in Bänden, von denen jeder im allgemeinen mehrere Untersuchungen enthält.

SILVA FENNICA. Diese Veröffentlichungsreihe enthält Aufsätze und kleinere Untersuchungen zur Waldwirtschaft Suomis (Finnlands). Sie erscheint in unregelmässigen Abständen. Jeder Aufsatz erscheint als besonderer Band.

COMMENTATIONES FORESTALES. Enthalten Untersuchungen und Beiträge zur Waldwirtschaft und damit zusammenhängenden Fragen für andere Länder als Suomi. Sie erscheinen in unregelmässigen Abständen. Jeder Band enthält im allgemeinen nur eine Untersuchung.

Publications de la Société forestière de Suomi:

ACTA FORESTALIA FENNICA. Contient des études scientifiques sur l'économie forestière en Suomi (Finlande) et sur ses bases. Paraît à intervalles irréguliers en volumes dont chacun contient en général plusieurs études.

SILVA FENNICA. Contient des articles et de petites études sur l'économie forestière de Suomi. Paraît à intervalles irréguliers. Chaque article constitue habituellement un volume.

COMMENTATIONES FORESTALES. Contient des études et des articles sur l'économie forestière et les branches connexes dans les pays autres que Suomi. Paraît à intervalles irréguliers. En général, chaque volume ne contient qu'une étude.